ЎЗБЕКИСТОН АЛОҚА ВА АХБОРОТЛАШТИРИШ АГЕНТЛИГИ

ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ

Ғаниев Салим Каримович, Каримов Мажид Маликович, Ташев Комил Ахматович

АХБОРОТ ХАВФСИЗЛИГИ

(Ахборот-коммуникацион тизимлар хавфсизлиги)

Техника фанлари доктори, профессор С.С. Қосимов умумий таҳрири остида

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги томонидан техника олий ўқув юртлари бакалавриат босқичи талабалари учун ўқув қўлланма сифатида тавсия этилган

«ALOQACHI» – 2008

Ғаниев Салим Каримович, Каримов Мажид Маликович, Ташев Комил Ахматович. Ахборот хавфсизлиги. Ахборот-коммуникацион тизимлар хавфсизлиги. Ўқув қўлланма Т., «Aloqachi», 2008, 382 бет.

Ушбу қўлланма компьютер тармоқлари ва корпоратив ахборот тизимларини яратишда ва ишлатишда ахборотни ҳимоялашнинг долзарб муаммоларига бағишланган. Компьютер тармоқлари ва тизимларига таҳдид хиллари ҳамда локал ва корпоратив тармоқларни Internet-атакалардан ҳимоялаш усуллари ва воситалари муҳокама этилади. Электрон бизнес ва электрон тижоратда ахборот хавфсизлигини таъминлаш муаммосига алоҳида эътибор берилади. Ахборот хавфсизлиги концепцияси таърифланади ва тармоқларда хавфсизлик сиёсати аниқланади.

Маълумотларни ҳимоялаш технологияси, тармоқ хавфсизлигининг базавий технологияси, суқилиб киришларни ва тармоқ хавфсизлигини бошқариш таҳлилланади. Хусусан, ахборотни замонавий криптографик ҳимоялаш воситаларининг принциплари, алгоритмлари ва протоколлари кўрилади; тармоқлараро экранларнинг турли хиллари тавсифланади ва уларни ишлатиш бўйича тавсиялар берилади; Internet хилидаги глобал очиқ тармоқларнинг очиқ коммуникациялари орқали криптоҳимояланган виртуал туннелларни шакллантириш усуллари ва воситалари муҳокама этилади; корхона ахборот ресурсларидан масофадан хавфсиз фойдаланишни таъминлаш масалалари кўрилади; маълумотларни узатиш тармоғида ахборотни ҳимоялаш масалалари ва уларни ечиш йўллари тавсифланади: симсиз тармоқ концепцияси, симсиз тармоқ хавфсизлигига таҳдидлар, симсиз тармоқ хавфсизлиги муаммоси баён этилади; тармоқ хавфсизлигини бошқариш усуллари ва воситалари таҳлилланади.

Хавф-хатарларни таҳлиллаш ва бошқариш асосида корхона ахборот хавфсизлиги тизимини қуриш методологияси таърифланади.

Қўлланма олий ўқув юртлари талабаларига, ахборот технологиялари, компьютер тизимлари соҳасида фаолият кўрсатувчиларга мўлжалланган.

***

Данное пособие посвящено актуальным проблемам защиты информации при создании и использовании компьютерных сетей и корпоративных информационных систем. Обсуждаются виды атак на компьютерные сети и системы, а также методы и средства защиты локальных и корпоративных сетей от удаленных Internet-атак. Особое внимание уделяется проблемам обеспечения информационной безопасности электронного бизнеса и электронной коммерции. Формулируется концепция информационной безопасности и определяется политика безопасности в сетях.

Анализируются технологии защиты данных, базовые технологии сетевой безопасности, обнаружения вторжений и управления сетевой безопасностью. В частности, рассматриваются принципы, алгоритмы и протоколы современных криптографических средств защиты информации; описываются различные типы межсетевых экранов и даются рекомендации по их использованию; обсуждаются методы и средства формирования криптозащищенных виртуальных туннелей через открытые коммуникации глобальных открытых сетей типа Internet; рассматриваются вопросы обеспечения удаленного доступа к информационным ресурсам предприятия; описываются задачи защиты информации в сетях передачи данных и пути их решения; излагаются концепция беспроводной сети, угрозы на безопасность беспроводной сети, проблемы безопасности беспроводной сети; анализируются методы и системы управления сетевой безопасностью.

На основе анализа и управления рисками, формулируется методология построения системы информационной безопасности предприятия.

Пособие рассчитано на студентов высших учебных заведений, а также лицам, занимающимся в области информационной технологий и компьютерных систем.

The given manual is devoted to actual problems of protection of the information at creation and use of computer networks and corporate information systems. Kinds of attacks to computer networks and systems, and also methods and means of protection of local and corporate networks from the removed Internet-attacks are discussed. The special attention is given problems of maintenance of information safety of electronic business and electronic commerce. The concept of information safety is formulated and the politics of safety in networks is determined.

***

Technologies of protection of data, base technologies of network safety, detection of intrusions and managements of network safety are analyzed. In particular, principles, algorithms and reports of modern cryptographic means of protection of the information are considered; various types of gateway screens are described and recommendations on their use are given; methods and means of formation cryptoprotection virtual tunnels through the open communications of the global open networks of type Internet are discussed; questions of maintenance of the removed access to information resources of the enterprise are considered; problems of protection of the information in networks of data transmission and a way of their decision are described; the concept of a wireless network, threat on safety of a wireless network, a problem of safety of a wireless

network are stated; methods and control systems of network safety are analyzed.

On the basis of the analysis and management of risks, the methodology of construction of system of information safety of the enterprise is formulated.

The manual is calculated on students of higher educational institutions, and also to the persons who are engaged in the field of information technologies and computer systems.

Тақризчилар: акад. **Бекмуратов Т.Ф.** – Замонавий ахборот технологиялари ИТМ, «Алгоритм-инжиниринг» ИТИ етакчи илмий ходими, т.ф.д., проф;
проф. **Орипов М.М.** – Мирзо Улуғбек номли Ўзбекистон Миллий университети «Информатика ва татбиқий дастурлаш» кафедраси мудири, физика-математика фанлари доктори.

ISBN 978-9943-326-20-0

МУНДАРИЖА

ОГЛАВЛЕНИЕ

CONTENTS

МУҚАДДИМА

Илдам қадамлар билан ривожланаётган компьютер ахборот технологиялари ҳаётимизда сезиларли ўзгаришларга сабаб бўлмоқда. «Ахборот» тушунчаси сотиб олиш, сотиш, бирор нарсага алмашиш ва ҳ. мумкин бўлган махсус товарни белгилашда тез-тез ишлатила бошланди. Бунда ахборотнинг нархи кўпинча у жойлашган компьютер тизими нархидан юз ва минг марта юкори бўлади. Демак, ахборотни рухсатсиз фойдаланишдан, атайин ўзгартириш-дан, йўқ қилишдан ва бошқа жиноий ҳаракатлардан ҳимоялаш заруриятининг пайдо бўлиши табиийдир.

Ахборотни ҳимоялаш муаммоси компьютер тизимлари ва тармоқлари соҳасида фаолият кўрсатувчи мутахассислар ҳамда замонавий компьютер воситаларидан фойдаланувчилар эътиборини жалб этмоқда. Айни пайтда компьютер фани ва амалиётининг ушбу долзарб муаммоси Давлат тилида ёзилган илмий-техник ва ўқув адабиётларда етарлича ўз аксини топмаган.

Ўқувчи эътиборига ҳавола этилаётган китоб ахборот-коммуникацион тизимлар хавфсизлигига бағишланган ва 12 та бобдан иборат.

Китобнинг I бобида ахборот хавфсизлигининг ҳозирги ҳолатига баҳо берилади. Компьютер жиноятчилиги таҳлил этилиб, тармоқ ахборотига бўладиган намунавий ҳужум усуллари келтирилади ҳамда ахборот хавфсизлигини бузувчининг модели тавсифланади. Шунингдек, бу бобда Internet – хизматлари ва электрон бизнес тизимларида хавфсизлик муаммолари кўрилган.

Ахборот хавфсизлигининг асосий тушунчалари, хавфсизликни таъминлашнинг амалда текширилган принциплари ҳамда хавфсизлик сиёсатини яратиш жараёни тавсифи китобнинг II бобида келтирилган. Шу билан бирга ахборот-коммуникацион тизимлар ва тармоқлар хавфсизлигига қўйиладиган талаблар ва ахборот хавфсизлигини таъминловчи чоралар хусусида сўз юритилган.

Ахборот хавфсизлигининг ҳуқуқий ва ташкилий таъминоти, хавфсизликнинг халқаро ва миллий ҳуқуқий меъёрлари китобнинг III бобида баён этилган.

Китобнинг IV боби ахборотни ҳимоялашнинг криптографик усулларига бағишланган бўлиб, маълумотларни шифрлашнинг блокли симметрик алгоритмлари, жумладан, АҚШнинг янги стандарти AES таҳлил этилган ва миллий стандартимиз ёритиб ўтилган. Замонавий асимметрик криптотизимлар муҳокама этилиб, хэшлаш функцияларининг асосий хусусиятлари ва ишлатилиш соҳалари аниқланган. Рақамли имзони генерациялаш ва текшириш муолажалари кўрилган. Калитларни бошқариш – калитларни тақсимлаш жараёнига алоҳида эътибор қилинган.

Тизимнинг фойдаланувчилар билан ўзаро алоқасидаги асосий жараёнлар – фойдаланувчи ҳаракатини аутентификациялаш, авторизациялаш ва маъмурлаш, кўп ва бир маротабали пароллар ҳамда рақамли сертификатлар асосидаги аутентификациялаш хусусиятларининг таҳлили китобнинг V бобида ёритилган. Фойдаланувчини идентификациялаш ва аутентификациялашнинг намунавий схемалари кўрилган. Симметрик ва асимметрик криптоалгоритмларга асосланган қатъий аутентификациялашга алоҳида эътибор берилган. Аутентификациялашнинг Kerberos протоколи муҳокама этилган. Биометрик идентификациялаш ва аутентификациялаш воситалари тавсифланган.

Тармоқлараро экранларнинг функциялари таҳлили, уларнинг OSI моделининг турли сатҳларида ишлаши хусусиятлари муҳокамаси, тармоқларо экранлар асосида тармоқни ҳимоялаш схемалари, шахсий ва тақсимланган тармоқ экранларининг ишлатилиши VI бобда кўрилган.

Ҳимояланган виртуал хусусий тармоқларни қуриш концепцияси ва уларнинг асосий хусусияти – туннеллаш, виртуал ҳимояланган каналларни қуриш вариантлари таҳлили, ҳимояланган виртуал хусусий тармоқларнинг қатор аломатлари бўйича туркумланиши, VPN технологиянинг корпоратив ахборот тизимлари ва тармоқларида қўлланилишининг техник ва иқтисодий афзалликлари, OSI очиқ тизимлар ўзаро алоқа эталон моделининг канал ва сеанс сатҳларида ҳимояланган виртуал каналлар қурилишининг муаммолари муҳокамаси, IPSec протоколлар стекининг архитектураси, уларнинг ҳимояланган хусусий тармоқлар қуришда ишлатилиши масалалари китобнинг VII бобидан ўрин олган.

Китобнинг VIII бобда очиқ калитларни бошқариш инфратузилмаси PKI кўрилган. Очиқ калитларнинг рақамли сертификатларини ишлатиш зарурияти асосланган. PKI нинг ишлаш принциплари муҳокама этилган. Сертификациялашнинг базавий моделлари, PKI нинг мантиқий тузилмаси ва компонентлари келтирилган.

Ахборот хавфсизлигини адаптив бошқаришнинг долзарб муаммолари, корпоратив тармоқ хавфсизлигини адаптив бошқариш концепцияси тавсифи, ҳимояланишни таҳлиллашнинг технологиялари ва воситалари батафсил муҳокама этилиб, тармоқ ахборотини таҳлиллаш усуллари, ҳужумларни аниқлаш тизимларининг компонентлари ва архитектураси китобнинг IX бобида ўз аксини топган. Шу билан бир қаторда компьютер вирусларидан ҳимояланишнинг долзарб муаммолари ҳам ушбу бобдан ўрин олган. Компьютер вирусларининг туркумланиши келтирилган, вирус ҳаёт цикли босқичлари таҳлилланган, вируслар ва бошқа зарар келтирувчи дастурларнинг асосий тарқалиш каналлари кўрилган. Вирусга қарши дастурларнинг асосийлари муҳокама этилиб, вирусга қарши ҳимоя тизимини қуриш масаласи ёритилган.

Маълумотларни узатиш тармоғида ахборотни ҳимоялаш муаммоси, маълумотларни узатиш тармоғи компонентларига ва архитектурасига реал таъсир этувчи функционал, архитектуравий ва бошқариш (маъмурий) талаблари ҳамда алоқа каналларида маълумотларни ҳимоялаш усулларининг муҳокамаси X бобда ёритиб ўтилган.

Симсиз алоқа тизимларида ахборот ҳимоясининг долзарб масалаларига бағишланган муаммолар XI бобда келтирилган бўлиб, унда симсиз тармоқ концепцияси ва тузилмаси кўрилган. Симсиз тармоқ хавфсизлигига таҳдидлар батафсил таҳлил этилиб, симсиз тармоқ хавфсизлиги протоколлари муҳокама этилган. Симсиз қурилмалар хавфсизлиги муаммолари ҳам ушбу бобдан ўрин олган.

Китобнинг XII боби тармоқ хавфсизлиги воситаларини бошқариш усулларига бағишланган. Ахборот тизимларини бошқаришнинг кенг тарқалган методологияси ITIL тавсифланган. Корхона миқёсида ахборотни ҳимоялаш тизимини бошқариш масаласи таърифланган. Хавфсизликни марказлаштирилган бошқаришнинг глобал ва локал хавфсизлик сиёсатига асосланган истиқболли архитектурасига алоҳида эътибор берилган. Ахборот тизимлари хавфсизлигининг аудити ва мониторинги кўрилган. Хавф-хатарларни таҳлиллаш ва бошқариш муаммоси ҳамда тармоқ хавфсизлик тизимини қуриш методологияси тавсифланган.

Қўлланмани тайёрлашда якиндан ёрдам берган (VII ва XI боблар) техника фанлари номзоди А.А. Ғаниевга, тақризчиларга ҳамда ўқув қўлланма ҳақидаги барча фикр мулоҳазалари учун хурматли китобхонларга муаллифлар ўз миннатдорчиликларини изҳор этадилар.

МУАЛЛИФЛАР

I боб. АХБОРОТ ХАВФСИЗЛИГИГА ТАҲДИДЛАР

1.1. Ахборот урушлар ва киберҳужумлар

Хавфсизлик – ҳар куни биз тўкнашадиган ҳаётимизнинг жиҳати: эшикни қулфлаймиз, қимматбаҳо нарсаларни бегона кўзлардан беркитамиз ва ҳамённи дуч келган жойда қолдирмаймиз. Бу «рақамли дунёга» ҳам расм бўлиши шарт, чунки ҳар бир фойдаланувчининг компьютери қарокчи ҳужуми объекти бўлиши мумкин.

Тижорат ташкилотлари хавфсизликни таъминлаш ўзининг биринчи галдаги вазифаси эмас, балки уни таъминлашга сарф этиладиган ҳаражатларни муқаррар бало деб ҳисоблаб келганлар. Қандайдир даражада бу «оқилона иш»: ниҳоят, усиз ҳам иш бажаришда тўсиқлар тўлиб-тошиб ётибдику?! Аммо фирманинг барча корпоратив биноларига кеча-кундуз киришга рухсат беришга журъат этувчи ақли жойида «саноат капитанлари»ни кўрганмисиз? Албатта, йўқ! Ҳатто кичкина компания биносининг кириш йўлида сизни қоровул ёки киришни чегараловчи ва назоратловчи тизими қарши олади. Ахборотни ҳимоялаш эса ҳали кўнгилдагидек эмас. Ахборотни қандай йўқотиш мумкинлигини ва бу қандай оқибатларга олиб келишини барча ҳам тушунавермайди.

Йирик ўйинчилар яхшигина сабоқ олдилар: хакерлар Yahoo.com, Amazon.com каби компанияларга ва ҳатто космик тадқиқот агентилиги NASAга катта зарар етказдилар. Хавфсизлик хизмати бозорининг энг йирик номоёндаларидан бири RSA Security, ҳар қандай таҳдидга қарши чора борлиги хусусидаги ўйламасдан қилган баёнотидан бир неча кундан кейин, ҳужумга дучор бўлди [33].

Одатда, одамлардан ёки предметлардан чиқадиган ва зарар етказадиган таҳдидлар куйидаги синфларга бўлинади: *ички* ёки *ташқи* ва *тузилмаланган* (маълум объектга қарши) ёки *тузилмаланмаган* («кимга Худо беради» қабилида манзилланувчи). Масалан, компьютер вируслари «ташқи тузилмаланмаган таҳдидлар» сифатида туркумланади ва тамомила оддий ҳисобланади. Қизиғи

шундаки, фойдаланувчилар ўзининг компьютерини муайян нишон деб хисобламайдилар, улар ўзларини яхшигина химоялангандек сезадилар. Керакли химоя даражаси аксарият холларда ишингизнинг холатига боғлиқ. Агар ташкилотингиз ёки компаниянгиз кандайдир тазйик нишони бўлса, агар сиз миллий энергетик ресурсларни таксимловчи ёки миллий алока тармокларига хизмат килувчи давлат инфратузилмаси таркибида бўлсангиз, оддий террористлар бомбаларини ва пистолетларини четга қўйиб, турли-туман дастурий воситалар ёрдамида ташкилотингизга электрон хужумни амалга ошириш масаласини кўрадилар. Иккинчи томондан, савдо-сотиқ ва маркетинг бўйича оддий ташкилот хусусида сўз борса, фақат мижозлар рўйхатини ўғриловчи хизматчиларингиз тўғрисида, калбаки кредит карточкалари бўйича товар олувчи фирибгарлар, тармоғингизга прейскурантлардан фойдаланиш максадида кирувчи рақиблар, Web-сайтингизни таъмагирлик максадида бузувчилар ва шунга ўхшашлар тўғрисида қайғуришингизга тўғри келади.

Аммо, ваҳимага ўрин йўк. Биринчи навбатда кундалик эхтиёж чоралари кўрилиши лозим. Ахборотга эга бўлишнинг энг оммабоп усули оддий ўғрилик. Сиз иш столингизда кечага мўмайгина пулни колдириб кетмайсизу. Нима учун боқувчингиз-шахсий компьютер хавфсизлигини таъминлашга озгина вакт сарф килмайсиз? Бу нафақат аппарат воситаларига, балки маълумотларга ҳам тааллуқли. Маълумотларни ўғирлатиш ёки йўкотиш катта, баъзида, тузатиб бўлмайдиган зарар келтиради.

Маълумки, тизим маъмурлари барча махфий материаллардан фойдаланиш имконига эга ва, одатда, компания фойдасидан ўз улушларига эга эмаслар. Шу сабабли худди улар ташкилот хавфсизлигига таҳдид сола олувчилар ичида энг каттаси хисобланадилар. Таъкидлаш лозимки, компания ишга кирувчиларни синчиклаб текширади. Худди шундай, хавфсизлик хизматини таъминловчиларга, айникса, маслаҳат бериш, режалаштириш ва муъмурлашни тавсия этувчиларга диққат билан караш лозим.

Цивилизация ривожининг замонавий боскичида ахборот нафақат жамоат ва давлат институтлари фаолиятида, балки ҳар бир инсон ҳаётида ҳал қилувчи ролни ўйнайди. Кўз олдимизда жамиятнинг ахборотлашиши шиддат билан ва кўпинча олдиндан билиб бўлмайдиган тарзда ривожланмокда. Биз эса унинг ижтимоий, сиёсий, иктисодий ва бошка окибатларини тушуниб етишга бошлай-

миз, холос. Жамиятимизнинг ахборотлашиши ягона дунё ахборот маконининг яратилишига олиб келадики, бу макон доирасида ахборотни йиғиш, ишлаш, сақлаш ва субъектлар – инсонлар, ташкилотлар, давлатлар ўртасида алмашиш амалга оширилади.

Равшанки, сиёсий, иқтисодий, илмий-техникавий ва бошқа ахборотларни тезликда алмашиш имконияти, жамият ҳаётининг барча соҳаларида ва айниқса, ишлаб чиқаришда ва бошқаришда янги технологияларнинг қўлланилиши сўзсиз фойдалидир. Аммо, саноатнинг тезликда рифожланиши Ер экологиясига таҳдид сола бошлади, ядро физикаси соҳасидаги ютуқлар ядро уруши хавфини туғдирди. Ахборотлаштириш ҳам жиддий муаммолар манбаига айланиши мумкин.

Урушлар доимо бўлган. Вақт ўтиши билан урушни олиб бориш бутун бир фанга айланди. Ҳар қандай фандагидек урушда ўзининг тарихи, ўзининг қоидаси, машҳур намоёндалари, ўзининг методологияси пайдо бўлди.

Замонавий уруш ғояси жуда илдамлаб кетди. Энди унинг макони – бутун ер шари. Уруш локал қарокчи ҳужумидан бир неча давлатларни вайрон қилувчи глобал муаммога айланди.

Турли мамлакатларнинг ҳарбий доктриналарида электрон қурол ривожи режалари ва махсус вазифаларга мўлжалланган дастурий таъминот тўғрисида эслатишлар кўзга ташланмоқда. Турли разведка манбаларидан келаётган ахборотнинг таҳлили натижасида хулоса қилиш мумкинки, баъзи бир давлатларнинг раҳбарлари ҳужумкор кибер-дастурларни яратишни молияламоқдалар.

Ахборот урушига оддий воситалар ёрдамида ҳарбий ҳаракатлар самара бермайдиган ҳолларга нисбатан стратегик альтернатива сифатида қаралмоқда.

Ҳарбийлар томонидан киритилган *ахборот уруши* атамаси реал, қирғинли ва емирувчи ҳарбий ҳаракатлар билан боғлиқ шафқатсиз ва хавфли фаолиятни англатади. Бу урушнинг алоҳида кирралари-штаб уруши, электрон уруши, психологик амаллар ва ҳ.

Ҳар қандай уруш, ахборот уруши шу жумладан, замонавий қурол ёрдамида олиб борилади. Ахборот қуроли ёрдамида, уруш олиб борилувчи барча қуроллардан фарқли ўлароқ, эълон қилинмаган ва кўпинча дунёга кўринмайдиган урушларни олиб бориш мумкин (олиб борилмоқда ҳам). Бу қуролнинг таъсир объектлари – иқтисодий, сиёсий, ижтимоий ва ҳ. каби жамият ва дав-

лат институтлари. Маълумотларни узатиш тармоқларининг келажак жанглар майдонига айланиши аллақачон эътироф этилган.

Ахборот қуроли ҳужумда ва мудофаада «электрон тезлик» билан ишлатилиши мумкин. У энг илғор технологияларга асосланган бўлиб, ҳарбий низоларни дастлабки босқичида ҳал этилишини таъминлайди ҳамда умуммақсад кучларнинг қўлланилишини истисно қилади. Ахборот қуроли қўлланишининг стратегияси ҳужумкор характерга эга. Аммо хусусий заифлик нуқтаи назари мавжуд, айниқса фуқаролик секторида. Шу сабабли бундай куролдан ва ахборот терроризмидан ҳимояланиш муаммоси ҳозирда биринчи ўринга чиққан. Фойдаланувчиларига дунё тармоқларида ишлашни таъминловчи мамлакатларнинг миллий ахборот ресурсларининг заифлиги – ҳар икки томонга хавфли нарса.

Ахборот қуроли деганда ахборот массивларини йўқотиш, бузиш ёки ўғирлаш воситалари, ҳимоялаш тизимини йўқотиш, қонуний фойдаланувчилар фаолиятини чегаралаш асбоб-ускуналар ва бутун компьютер тизими ишлаши тартибини бузиш воситалари тушунилади.

Ҳозирда ҳужумкор ахборот қуроли сифатида қуйидагиларни кўрсатиш мумкин:

– *компьютер вируслари* – кўпайиш, дастурларда ўрнашиш, алоқа линиялари, маълумотларни узатиш тармоқлари бўйича узатилиш, бошқариш тизимларни ишдан чиқариш ва шунга ўхшаш қобилиятларга эга;

– *мантиқий бомбалар* – сигнал бўйича ёки ўрнатилган вақтда ҳаракатга келтириш мақсадида ҳарбий ёки фуқаро инфратузилмаларига ўрнатилувчи дастурланган курилмалар;

– *телекоммуникация тармоқларида ахборот алмашинувини бостириш воситалари*, давлат ва ҳарбий бошқарув каналларида ахборотни сохталаштириш;

– *тестли дастурларни бетарафлаштириш воситалари*;

– объект дастурий таъминотига айғоқчилар томонидан атайин киритилувчи турли хил *хатоликлар*.

Универсаллик, махфийлик, дастурий-аппарат амалга оширилишининг ҳар хиллиги, таъсирининг кескинлиги, қўлланилишининг вақти ва жойини танлаш имконияти, ниҳоят, фойдалилиги ахборот қуролини ҳаддан ташқари хавфли қилади. Бу қуролни, масалан, интеллектуал мулкни ҳимоялаш воситасига ўхшатиб ниқоблаш мумкин. Ундан ташқари, у ҳатто уруш эълон қилмасдан

ҳужум ҳаракатларини автоном тарзда олиб бориш имконини беради.

Замонавий жамиятда ахборот қуролини ишлатиш ҳарбий стратегияси фуқаро сектори билан узвий боғланган. Ахборот қуролининг, унинг таъсири шакли ва усулларининг пайдо бўлиши ва қўлланиши хусусиятларининг турли-туманлилиги ундан ҳимояланишнинг мураккаб масалаларини вужудга келтирди.

Ахборот қуроли қўлланилишини олдини олиш ёки қўлланиши окибатларини бартараф қилиш учун қуйидаги чораларни кўриш лозим:

– ахборот ресурсларининг физик асосини ташкил этувчи моддий-техник объектларни ҳимоялаш;

– маълумотлар базалари ва банкларининг меъёрий ва муттасил ишлашини таъминлаш;

– ахборотдан рухсатсиз фойдаланишдан, уни бузилишидан ёки йўқ қилинишидан ҳимоялаш;

– ахборот сифатини сақлаш (ўз вақтидалиги, аниқлиги, тўлалиги ва фойдаланувчанлиги).

Давлатнинг дунё очиқ тармоғига уланишининг иқтисодий ва илмий-техник сиёсатини ахборот хавфсизлиги орқали кўриш лозим. Бу очиқ, фуқароларнинг ахборотга ва интеллектуал мулкга эга бўлиш қонуний ҳуқуқини сақлашга мўлжалланган сиёсат мамлакат ҳудудида тармоқ асбоб-ускуналарини унга ахборот қуроли элементларининг киришидан сақлашни кўзда тутиш лозим. Бу муаммо ҳозирда, чет эл ахборот технологияларини оммавий сотиб олинаётган пайтда ўта муҳимдир.

Маълумки, дунё ахборот маконига уланмасдан мамлакат иқтисодини ривожлантириб бўлмайди. Internet тармоғи томонидан таъминланган ахборот ва ҳисоблаш ресурсларидан оператив фойдаланишни давлатчиликни, фуқаролик жамияти институтларини мустаҳкамлаш, ижтимоий инфратузилмаларининг ривожланиш шартлари сифатида талқин этиш мумкин.

Аммо мамлакатнинг ҳалқаро телекоммуникация тизимида ва ахборот алмашинувида иштирокининг ахборот хавфсизлиги муаммосини комплекс ҳал қилмасдан мумкин эмаслигини аниқ тасаввур этиш лозим. Айниқса, хусусий ахборот ресурсларини ҳимоялаш муаммоси ахборот ва телекоммуникация технологиялар соҳасида ривожланган мамлакатлардан технологик орқада қолаётган мамлакатлар учун жиддий ҳисобланади.

Ахборот қуролини ишлаб чиқишни ва уни ишлатишни кимёвий ва бактериологик курол каби тақиқлаш эҳтимолдан узоқ. Худди шу каби кўпгина мамлакатларнинг ягона глобал ахборот маконини шакллантириш бўйича уринишларини чегаралаб бўлмайди.

Тизим маъмури учун ҳимоянинг мақбул даражасини таъминлашнинг ягона усули-ахборотга эга бўлиши, чунки ҳозирча ахборот ҳужумига энг тез реакция берадиган инсон ҳисобланади. Демак, ахборотни ҳимоялаш маъмурларининг ўқитишга ва профессионал ўсишига сарф-харажат ахборот ҳужумларига қарши турувчи энг самарали восита ҳисобланади.

1.2. Ахборот-коммуникацион тизимлар ва тармоқларда таҳдидлар ва заифликлар

Тармоқ технологиялари ривожининг бошланғич босқичида вируслар ва компьютер ҳужумларининг бошқа турлари таъсиридаги зарар кам эди, чунки у даврда дунё иқтисодининг ахборот технологияларига боғлиқлиги катта эмас эди. Ҳозирда, ҳужумлар сонининг доимо ўсиши ҳамда бизнеснинг ахборотдан фойдаланиш ва алмашишнинг электрон воситаларига боғлиқлиги шароитида машина вақтининг йўқолишига олиб келувчи ҳатто озгина ҳужумдан келган зарар жуда катта рақамлар орқали ҳисобланади. Мисол тариқасида келтириш мумкинки, фақат 2003 йилнинг биринчи чорагида дунё миқёсидаги йўқотишлар 2002 йилдаги барча йўқотишлар йиғиндисининг 50 %ини ташкил этган ёки бўлмаса 2006 йилнинг ўзида Россия Федерациясида 14 мингдан ортиқ компьютер жиноятчилиги ҳолатлари қайд этилган [24, 34, 35]. Корпоратив тармоқларда ишланадиган ахборот, айниқса, заиф бўлади. Ҳозирда рухсатсиз фойдаланишга ёки ахборотни модификациялашга, ёлғон ахборотнинг муомалага кириши имконининг жиддий ошишига қуйидагилар сабаб бўлади:

– компьютерда ишланадиган, узатиладиган ва сақланадиган ахборот ҳажмининг ошиши;

– маълумотлар базасида муҳимлик ва маҳфийлик даражаси турли бўлган ахборотларнинг тўпланиши;

– маълумотлар базасида сақланаётган ахборотдан ва ҳисоблаш тармоқ ресурсларидан фойдаланувчилар доирасининг кенгайиши;

– масофадаги ишчи жойлар сонининг ошиши;

– фойдаланувчиларни боғлаш учун Internet глобал тармоғини ва алоқанинг турли каналларини кенг ишлатиш;

– фойдалувчилар компьютерлари ўртасида ахборот алмашинувининг автоматлаштирилиши.

Ахборот хавфсизлигига таҳдид деганда ахборотнинг бузилиши ёки йўқотилиши хавфига олиб келувчи ҳимояланувчи объектга қарши қилинган ҳаракатлар тушунилади. Олдиндан шуни айтиш мумкинки, сўз барча ахборот хусусида эмас, балки унинг фақат, мулк эгаси фикрича, тижорат қийматига эга бўлган қисми хусусида кетяпти.

Замонавий корпоратив тармоқлар ва тизимлар дучор бўладиган кенг тарқалган таҳдидларни таҳлиллаймиз. Ҳисобга олиш лозимки, хавфсизликка таҳдид манбалари корпоратив ахборот тизимининг ичида (ички манба) ва унинг ташқарисида (ташқи манба) бўлиши мумкин. Бундай ажратиш тўғри, чунки битта таҳдид учун (масалан, ўғирлаш) ташқи ва ички манбаларга қарши ҳаракат усуллари турлича бўлади. Бўлиши мумкин бўлган таҳдидларни ҳамда корпоратив ахборот тизимининг заиф жойларини билиш хавфсизликни таъминловчи энг самарали воситаларни танлаш учун зарур ҳисобланади.

Тез-тез бўладиган ва хавфли (зарар ўлчами нуқтаи назаридан) таҳдидларга фойдаланувчиларнинг, операторларнинг, маъмурларнинг ва корпоратив ахборот тизимларига хизмат кўрсатувчи бошқа шахсларнинг атайин қилмаган хатоликлари киради. Баъзида бундай хатоликлар (нотўғри киритилган маълумотлар, дастурдаги хатоликлар сабаб бўлган тизимнинг тўхташи ёки бузилиши) тўғридан тўғри зарарга олиб келади. Баъзида улар нияти бузук одамлар фойдаланиши мумкин бўлган нозик жойларни пайдо бўлишига сабаб бўлади. Глобал ахборот тармоғида ишлаш ушбу омилнинг етарлича долзарб қилади. Бунда зарар манбаи ташкилотнинг фойдаланувчиси ҳам, тармоқ фойдаланувчиси ҳам бўлиши мумкин, охиргиси айниқса хавфли.

Зарар ўлчами бўйича иккинчи ўринни ўғирлашлар ва сохталаштиришлар эгаллайди. Текширилган ҳолатларнинг аксариятида *ишлаш режимлари ва ҳимоялаш чоралари билан аъло даражада* таниш бўлган ташкилот штатидаги ходимлар айбдор бўлиб чиқдилар. Глобал тармоқлар билан боғланган кувватли ахборот каналининг мавжудлигида, унинг ишлаши устидан етарлича назорат йўқлиги бундай фаолиятга қўшимча имкон яратади.

Хафа бўлган ходимлар (ҳатто собиқлари) ташкилотдаги тартиб билан таниш ва жуда самара билан зиён етказишлари мумкин. Ходим ишдан бўшаганида унинг ахборот ресурсларидан фойдаланиш ҳуқуқи бекор қилиниши назоратга олиниши шарт.

Ҳозирда ташқи коммуникация орқали рухсатсиз фойдаланишга атайин қилинган уринишлар бўлиши мумкин бўлган барча бузилишларнинг 10 %ини ташкил этади. Бу катталик анчагина бўлиб туюлмаса ҳам, Internetда ишлаш тажрибаси кўрсатадики, қарийб ҳар бир Internet-сервер кунига бир неча марта суқилиб кириш уринишларига дучор бўлар экан. Хавф-хатарлар таҳлил қилинганида ташкилот корпоратив ёки локал тармоғи компьютерларининг ҳужумларга қарши туриши ёки бўлмаганида ахборот хавфсизлиги бузилиши фактларини қайд этиш учун етарлича ҳимоялан-маганлигини ҳисобга олиш зарур. Масалан, ахборот тизимларини ҳимоялаш Агентлигининг (АҚШ) тестлари кўрсатадики, 88 % компьютерлар ахборот хавфсизлиги нуқтаи назаридан нозик жойларга эгаки, улар рухсатсиз фойдаланиш учун фаол ишлатишлари мумкин. Ташкилот ахборот тузилмасидан масофадан фойдаланиш ҳоллари алоҳида кўрилиши лозим.

Ҳимоя сиёсатини тузишдан аввал ташкилотда компьютер муҳити дучор бўладиган хавф-хатар баҳоланиши ва зарур чоралар кўрилиши зарур. Равшанки, ҳимояга таҳдидни назоратлаш ва зарур чораларни кўриш учун ташкилотнинг сарф-харажати ташкилотда активлар ва ресурсларни ҳимоялаш бўйича ҳеч қандай чоралар кўрилмаганида кутиладиган йўқотишлардан ошиб кетмаслиги шарт.

Умуман олганда, ташкилотнинг компьютер муҳити икки хил хавф-хатарга дучор бўлади:

1. Маълумотларни йўқотилиши ёки ўзгартирилиши.
2. Сервиснинг тўхтатилиши.

Таҳдидларнинг манбаларини аниқлаш осон эмас. Улар нияти бузуқ одамларнинг бостириб киришидан то компьютер вирусларигача турланиши мумкин.

Бунда инсон хатоликлари хавфсизликка жиддий таҳдид ҳисобланади. 1.1-расмда корпоратив ахборот тизимида хавфсизликнинг бузилиш манбалари бўйича статистик маълумотларни тасвирловчи секторли диаграмма келтирилган.

1.1-расм. Хавфсизликнинг бузилиш манбалари.

1.1.-расмда келтирилган статистик маълумотлар ташкилот маъмуриятига ва ходимларига корпоратив тармоқ ва тизими хавфсизлигига таҳдидларни самарали камайтириш учун ҳаракатларни қаерга йўналтиришлари зарурлигини айтиб бериши мумкин. Албатта, физик хавфсизлик муаммолари билан шуғулланиш ва инсон хатоликларининг хавфсизликка салбий таъсирини камайтириш бўйича чоралар кўрилиши зарур. Шу билан бир қаторда корпоратив тармоқ ва тизимга ҳам ташқаридан, ҳам ичкаридан бўладиган хужумларни олдини олиш бўйича тармоқ хавфсизлиги масаласини ечишга жиддий эътиборни қаратиш зарур.

1.3. Компьютер жиноятчилигининг таҳлили

Компьютер жиноятчилиги статистикаси таҳлил этилса қайғули манзарага эга бўламиз. Компьютер жиноятчилиги етказган зарарни наркотик моддалар ва қуролларнинг ноқонуний айланишидан олинган фойдага қиёслаш мумкин. Фақат АҚШда «электрон жиноятчилар» етказган ҳар йилги зарар қарийб 100 млд. долларни ташкил этар экан.

Яқин келажакда жиноий фаолиятнинг бу тури даромадлилиги, пул маблағларининг айланиши ва унда иштирок этувчи одамлар сони бўйича яқин вақтларгача ноқонуний фаолият орасида даромадлиги билан биринчи ўринни эгаллаган ноқонуний бизнеснинг уч туридан ўзиб кетиш эҳтимоллиги катта. Бу ноқонуний бизнеслар-наркотик моддалар, қурол ва кам учрайдиган ёввойи ҳайвонлар билан савдо қилиш.

Давлат ва хусусий компаниялар фаолиятининг социологик тадқиқи маълумотларига қараганда XXI асрнинг биринчи йилларида иқтисодий соҳадаги жиноятчилик банк ва бошқа тизимларнинг ахборот-коммуникацион комплексларига бўлиши мумкин бўлган ғаразли иқтисодий ҳаракатларга қаратилган бўлади.

Кредит-молия соҳасидаги компьютер жиноятчилигининг сони муттасил ўсиб бормоқда. Масалан, онлайн магазинларида 25 %гача каллоблик тўлов амаллари қайд этилган. Шунга қарамасдан Ғарб давлатларида электрон тижоратнинг юқори даромадли замонавий бизнеснинг фаол ривожланиши кўзга ташланмоқда. Маълумки, бу соҳа ривожланиши билан параллел равишда «виртуал» каллобларнинг ҳам даромади ошади. Каллоблар энди якка ҳолда ҳаракат қилмайдилар, улар пухталик билан тайёрланган, яхши техник ва дастурий қуролланган жиноий гуруҳлар билан, банк хизматчиларининг ўзлари иштирокида ишлайдилар.

Хавфсизлик соҳасидаги мутахассисларнинг кўрсатишича бундай жиноятчиларнинг улуши 70 %ни ташкил этади. «Виртуал» ўғри ўзининг ҳамкасби-оддий боскинчига нисбатан кўп топади. Ундан ташқари, «виртуал» жиноятчилар уйидан чиқмасдан ҳаракат киладилар. Фойдаланишнинг электрон воситаларини ишлатиб қилинган ўғрилик зарарининг ўртача кўрсаткичи фақат АҚШда банкни қуролли боскинчиликдан келган зарарнинг ўртача статистик зараридан 6–7 марта катта.

Банк хизмати ва молия амаллари соҳасидаги турли хил каллоблик натижасида йўқотишлар 1989 йили 800 млн. доллардан 1997 йили – 100 млрд. долларга етган. Бу кўрсаткичлар ўсаяпти, аслида юқорида келтирилган маълумотлардан бир тартибга ошиши мумкин. Чунки кўп йўқотишлар аникланмайди ёки эълон қилинмайди. ўзига хос «*индамаслик сиёсати*»ни тизим маъмурларининг ўзининг тармоғидан рухсатсиз фойдаланганлик тафсилоти-

ни, бу нохуш ҳодисанинг такрорланишидан қўркиб ва ўзининг ҳимоя усулини ошкор этмаслик важида мухокама этишни хоҳламасликлари билан тушуниш мумкин.

Компьютер ишлатиладиган инсон фаолиятининг бошқа соҳаларида ҳам вазият яхши эмас. Йилдан-йилга ҳукукни муҳофаза қилувчи органларига компьютер жиноятчилиги хусусидаги мурожаатлар ошиб бормоқда.

Барча мутахассислар вирусларнинг тарқалиши билан бир қаторда ташқи ҳужумларнинг кескин ошганлигини эътироф этмоқдалар. Кўриниб турибдики, компьютер жиноятчилиги натижасида зарар қатъий ортмоқда. Аммо компьютер жиноятчилиги кўпинча «виртуал» қаллоблар томонидан амалга оширилади дейиш ҳақиқатга тўғри келмайди. Ҳозирча компьютер тармоқларига сукилиб кириш хавфи ҳар бири ўзининг усулига эга бўлган хакерлар, кракерлар ва компьютер карокчилари томонидан келмоқда.

Хакерлар, бошқа компьютер карокчиларидан фарқли ҳолда, баъзида, олдиндан, мақтаниш мақсадида компьютер эгаларига уларнинг тизимига кириш ниятлари борлигини билдириб қўядилар. Муваффақиятлари хусусида Internet сайтларида хабар берадилар. Бунда хакер мусобақалашув ниятида кирган компьютерларига зарар етказмайди.

Кракерлар (cracker) – электрон «ўғрилар» манфаат мақсадида дастурларни бузишга ихтисослашганлар. Бунинг учун улар Internet тармоғи бўйича тарқатилувчи бузишнинг тайёр дастурларидан фойдаланадилар.

Компьютер қароқчилари – рақобат қилувчи фирмалар ва ҳатто ажнабий махсус хизматлари буюртмаси бўйича ахборотни ўғирловчи фирма ва компанияларнинг юқори малакали мутахассислари. Ундан ташқари, улар бегона банк счётидан пул маблағларини ўғирлаш билан ҳам шуғулланадилар.

Баъзи «мутахассислар» жиддий гуруҳ ташкил киладилар, чунки бундай криминал бизнес ўта даромадлидир. Бу эса тез орада, «виртуал» жиноятнинг зарари жиноят бизнесининг анъанавий хилидаги зарардан бир тартибга (агар кўп бўлмаса) ошишига сабаб бўлади. Ҳозирча бундай таҳдидни бетарафлаштиришнинг самарали усуллари мавжуд эмас.

1.4. Тармоқдаги ахборотга бўладиган намунавий ҳужумлар

Барча ҳужумлар Internet ишлаши принципларининг қандайдир чегараланган сонига асосланганлиги сабабли масофадан бўладиган намунавий ҳужумларни ажратиш ва уларга қарши қандайдир комплекс чораларни тавсия этиш мумкин. Бу чоралар, ҳақиқатан, тармоқ хавфсизлигини таъминлайди.

Internet протоколларининг мукаммал эмаслиги сабабали тармоқдаги ахборотга масофадан бўладиган асосий намунавий ҳужумлар қуйидагилар:

- тармоқ трафигини таҳлиллаш;
- тармоқнинг ёлғон объектини киритиш;
- ёлғон маршрутни киритиш;
- хизмат қилишдан воз кечишга ундайдиган ҳужумлар.

Тармоқ трафигини таҳлиллаш. Сервердан Internet гармоғи базавий протоколлари FTP (File Transfer Protocol) ва TELNET (виртуал терминал протоколи) бўйича фойдаланиш учун фойдаланувчи *идентификация* ва *аутентификация* муолажаларини ўтиши лозим. Фойдаланувчини идентификациялашда ахборот сифатида унинг идентификатори (исми) ишлатилса, аутентификациялаш учун *парол* ишлатилади. FTP ва TELNET протоколларининг хусусияти шундаки, фойдаланувчиларнинг пароли ва идентификатори тармоқ орқали очиқ, шифрланмаган кўринишда узатилади. Демак, Internet хостларидан фойдаланиш учун фойдаланувчининг исми ва паролини билиш кифоя.

Ахборот алмашинувида Internetнинг масофадаги иккита узели алмашинув ахборотини *пакетларга* бўлишади. Пакетлар алоқа каналлари орқали узатилади ва шу пайтда ушлаб қолиниши мумкин.

FTP ва TELNET протоколларининг таҳлили кўрсатадики, TELNET паролни символларга ажратади ва паролнинг ҳар бир символини мос пакетга жойлаштириб битталаб узатади, FTP эса, аксинча, паролни бутунлайича битта пакетда узатади. Пароллар шифрланмаганлиги сабабли пакетларнинг махсус сканер-дастурлари ёрдамида фойдаланувчининг исми ва пароли бўлган пакетни ажратиб олиш мумкин. Худди шу сабабли, ҳозирда оммавий тус олган ICQ дастури ҳам ишончли эмас. ICQнинг протоколлари ва ахборотларни сақлаш, узатиш форматлари маълум ва демак, унинг трафиги ушлаб қолиниши ва очилиши мумкин.

Асосий муаммо алмашинув протоколида. Базавий татбиқий пртоколларнинг TCP/IP оиласи анча олдин (60-йилларнинг охири ва 80-йилларнинг боши) ишлаб чиқилган ва ундан бери умуман ўзгартирилмаган. Ўтган давр мобайнида тақсимланган тармоқ хавфсизлигини таъминлашга ёндашиш жиддий ўзгарди. Тармоқ уланишларини ҳимоялашга ва трафикни шифрлашга имкон берувчи ахборот алмашинувининг турли протоколлари ишлаб чикилди. Аммо бу протоколлар эскиларининг ўрнини олмади (SSL бундан истисно) ва стандарт мақомига эга бўлмади. Бу протоколларнинг стандарт бўлиши учун эса тармокдан фойдаланувчиларнинг барчаси уларга ўтишлари лозим. Аммо, Internetда тармокни марказлашган бошқариш бўлмаганлиги сабабли бу жараён яна кўп йиллар давом этиши мумкин.

Тармокнинг ёлғон объектини киритиш. Ҳар қандай тақсимланган тармокда кидириш ва манзиллаш каби «нозик жойлари» мавжуд. Ушбу жараёнлар кечишида тармокнинг ёлғон объектини (одатда, бу ёлғон хост) киритиш имконияти туғилади. Ёлғон объектнинг киритилиши натижасида манзилатга узатмокчи бўлган барча ахборот аслида нияти бузук одамга тегади. Тахминан буни тизимингизга, одатда, электрон почтани жўнатишда фойдаланадиган провайдерингиз сервери манзили ёрдамида киришга кимдир уддасидан чиккани каби тасаввур этиш мумкин. Бу ҳолда нияти бузук одам унчалик кийналмасдан электрон хат-хабарингизни эгаллаши, мумкин, сиз эса ҳатто ундан шубҳаланмасдан ўзингиз барча электрон почтангизни жўнатган бўлар эдингиз.

Қандайдир хостга мурожаат этилганида манзилларни махсус ўзгартиришлар амалга оширилади (IP-манзилдан тармок адаптери ёки маршрутизаторининг физик манзили аникланади). Internetда бу муаммони ечишда ARP(Adress Resolution Protocol) протоколидан фойдаланилади. Бу куйидагича амалга оширилади: тармок ресурсларига биринчи мурожаат этилганида хост кенг кўламли ARP-сўровни жўнатади. Бу сўровни тармокнинг берилган сегментидаги барча станциялар қабул килади. Сўровни кабул килиб, хост сўров юборган хост хусусидаги ахборотни ўзининг ARP-жадвалига киритади, сўнгра унга ўзининг Ethernet-манзили бўлган ARP-жавобни жўнатади. Агар бу сегментда бундай хост бўлмаса, тармокнинг бошка сегментларига мурожаатга имкон берувчи маршрутизаторга мурожаат килинади. Агар фойдаланувчи ва нияти бузук одам бир сегментда бўлса, ARP-сўровни ушлаб колиш ва ёлғон ARP-жавобни йўллаш мумкин бўлади. Бу усулнинг таъсири фақат битта

сегмент билан чегаралганлиги тасалли сифатида хизмат қилиши мумкин.

ARP билан бўлган холга ўхшаб DNS-сўровни ушлаб колиш йўли билан Internet тармоғига ёлғон DNS-серверни киритиш мумкин.

Бу қуйидаги алгоритм бўйича амалга оширилади:

1. DNS-сўровни кутиш.
2. Олинган сўровдан керакли маълумотни чиқариб олиш ва тармоқ бўйича сўров юборган хостга ёлғон DNS-жавобни ҳақиқий DNS-сервер номидан узатиш. Бу жавобда ёлғон DNS-сервернинг IP-манзили кўрсатилган бўлади.
3. Хостдан пакет олинганида пакетнинг IP-сарлавҳасидаги IP-манзилни ёлғон DNS сервернинг IP-манзилига ўзгартириш ва пакетни серверга узатиш (яъни ёлғон DNS-сервер ўзининг номидан сервер билан иш олиб боради).
4. Сервердан пакетни олишда пакетнинг IP-сарлавҳасидаги IP-манзилни ёлғон DNS-сервернинг IP-манзилига ўзгартириш ва пакетни хостга узатиш (ёлғон DNS серверни хост ҳақиқий хисоблайди).

Ёлғон маршрутни киритиш. Маълумки, замонавий глобал тармоқлари бир-бири билан *тармоқ узеллари* ёрдамида уланган тармоқ сегментларининг мажмуидир. Бунда *маршрут* деганда маълумотларни манбадан қабул қилувчига узатишга хизмат қилувчи тармоқ узелларининг кетма-кетлиги тушунилади. Маршрутлар хусусидаги ахборотни алмашишни унификациялаш учун маршрутларни бошқарувчи махсус протоколлар мавжуд. Internet-даги бундай протоколларга янги маршрутлар хусусида хабарлар алмашиш протоколи – ICMP (Internet Control Message Protocol) ва маршрутизаторларни масофадан бошқариш протоколи SNMP (Simple Network Manegment Protocol) мисол бўла олади. Маршрутни ўзгартириш ҳужум қилувчи ёлғон хостни киритишдан бўлак нарса эмас. Ҳатто, охирги объект ҳақиқий бўлса, ҳам маршрутни ахборот барибир ёлғон хостдан ўтадиган қилиб қуриш мумкин.

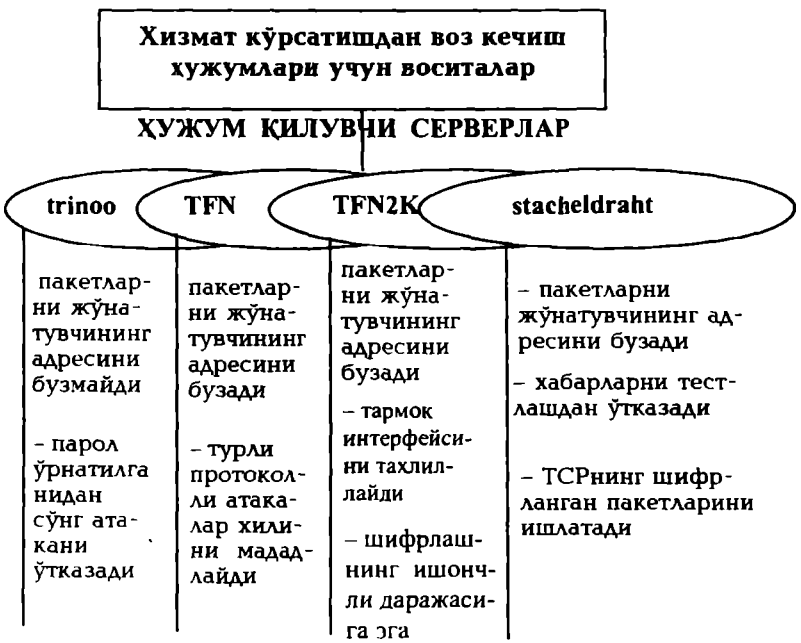
Маршрутни ўзгартириш учун ҳужум қилувчи тармоққа тармокни бошқарувчи қурилмалар (масалан, маршрутизаторлар) номидан берилган тармокни бошқарувчи протоколлар орқали аниқланган махсус хизматчи хабарларни жўнатиши лозим. Маршрутни муваффақиятли ўзгартириш натижасида ҳужум қилувчи тақсимланган тармокдаги иккита объект алмашадиган ахборот окими устидан тўла назоратга эга бўлади, сўнгра ахборотни ушлаб колиши, тахлиллаши, модификациялаши ёки оддийгина йўқотиши мумкин. Бошқача айтганда тахдидларнинг барча турларини амалга ошириш имконияти туғилади.

Хизмат қилишдан воз кечишга ундайдиган тақсимланган хужумлар – DdoS (Distributed Denial of Service) компьютер жиноятчилигининг нисбатан янги хили бўлсада, қўркинчли тезлик билан таркалмокда. Бу хужумларнинг ўзи анчагина ёкимсиз бўлгани етмаганидек, улар бир вақтнинг ўзида масофадан бошқарилувчи юзлаб хужум қилувчи серверлар томонидан бошланиши мумкин.

Хакерлар томонидан ташкил этилган узелларда DDoS хужумлар учун учта инструментал воситани топиш мумкин: trinoo, Tribe FloodNet (TFN) ва TFN2K. Яқинда TFN ва trinoonинг энг ёкимсиз сифатларини уйғунлаштирган яна биттаси stacheldraht («тикон симлар») пайдо бўлди.

1.2-расмда хизмат қилишдан воз кечишга ундайдиган хужум воситаларининг характеристикалари келтирилган.

Хизмат қилишдан воз кечишга ундайдиган оддий тармоқ хужумида хакер танлаган тизимига пакетларни жўнатувчи инструментидан фойдаланади. Бу пакетлар нишон тизимининг тўлиб тошиши ва бузилишига сабаб бўлиши керак. Кўпинча бундай пакетларни жўнатувчилар манзили бузиб кўрсатилади. Шу сабабли хужумнинг хақиқий манбасини аниқлаш жуда кийин.



1.2-расм. Хизмат қилишдан воз кечишга ундайдиган хужум воситаларининг характеристикалари.

DDoS хужумларини ташкил этиш битта хакернинг кўлидан келади, аммо бундай хужумнинг эффекти *агентлар* деб аталувчи хужум қилувчи серверларнинг ишлатилиши хисобига анчагина кучаяди. TFNда *серверлар* (server), а trinoода *демонлар* (daemon) деб аталувчи бу агентлар хакер томонидан масофадан бошқарилади.

1.5. Ахборот хавфсизлигини бузувчининг модели

Бўлиши мумкин бўлган таҳдидларни олдини олиш учун нафақат операцион тизимларни, дастурий таъминотни ҳимоялаш ва фойдаланишни назорат қилиш, балки бузувчилар туркумини ва улар фойдаланадиган усулларни аниқлаш лозим.

Сабаблар, мақсадлар ва усулларга боғлиқ ҳолда ахборот хавфсизлигини бузувчиларни тўртта категорияга ажратиш мумкин:

– саргузашт қидирувчилар;
– ғоявий хакерлар;
– хакерлар-профессионаллар;
– ишончсиз ходимлар.

Саргузашт қидирувчи, одатда, ёш, кўпинча талаба ёки юқори синф ўқувчиси ва унда ўйлаб қилинган хужум режаси камдан-кам бўлади. У нишонини тасодифан танлайди, қийинчиликларга дуч келса чекинади. Хавфсизлик тизимида нуксонли жойни топиб, у махфий ахборотни йиғишга тиришади, аммо ҳеч қачон уни яширинча ўзгартиришга уринмайди. Бундай саргузашт қидирувчи муваффақиятларини фақат якин дўстлари–касбдошлари билан ўртоқлашади.

Ғояли хакер – бу ҳам саргузашт қидирувчи, аммо моҳирроқ. У ўзининг эътиқоди асосида муайян нишонларни (хостлар ва ресурсларни) танлайди. Унинг яхши кўрган хужум тури Web-сервернинг ахборотини ўзгартириши ёки жуда кам холларда, хужум қили-нувчи ресурслар ишини блокировка қилиш. Саргузашт қиди-рувчиларга нисбатан ғояли хакерлар муваффақиятларини кенгроқ аудиторияда, одатда, ахборотни хакер Web-узелда ёки Usenet анжуманида жойлаштирилган ҳолда эълон қиладилар.

Хакер-профессионал харакатларнинг аник режасига эга ва маълум ресурсларни мўлжаллайди. Унинг хужумлари яхши ўйланган ва одатда, бир неча боскичда амалга оширилади. Аввал у

дастлабки ахборотни йиғади (операцион тизим тури, тақдим этиладиган сервислар ва қўлланиладиган ҳимоя чоралари). Сўнгра у йиғилган маълумотларни ҳисобга олган ҳолда ҳужум режасини тузади ва мос инструментларни танлайди (ёки ҳатто ишлаб чиқади). Кейин, ҳужумни амалга ошириб, махфий ахборотни олади ва ниҳоят ҳаракатларининг барча изларини йўқ қилади. Бундай ҳужум қилувчи профессионал, одатда, яхши молияланади ва якка ёки профессионаллар командасида ишлаши мумкин.

Ишончсиз ходим ўзининг ҳаракатлари билан саноат жосуси етказадиган муаммога тенг (ундан ҳам кўп бўлиши мумкин) муаммони туғдиради. Бунинг устига унинг борлигини аниқлаш мураккаброқ. Ундан ташқари, унга тармоқнинг ташқи ҳимоясини эмас, балки фақат, одатда, унчалик қатъий бўлмаган тармоқнинг ички ҳимоясини бартараф қилишига тўғри келади. Аммо, бу ҳолда унинг корпоратив маълумотлардан рухсатсиз фойдаланиши хавфи бошқа ҳар қандай нияти бузуқ одамникидан юқори бўлади.

Юқорида келтирилган ахборот хавфсизлигини бузувчилар категорияларини уларни малакалари бўйича гуруҳлаш мумкин: ҳаваскор (саргузашт қидирувчи), мутахассис (ғояли хакер, ишончсиз ходим), профессионал (хакер-профессионал). Агар бу гуруҳлар билан хавфсизликнинг бузилиши сабаблари ва ҳар бир гуруҳнинг техник қуролланганлиги таққосланса, ахборот хавфсизлигини бузувчининг умумлаштирилган моделини олиш мумкин (1.3-расм).

Ахборот хавфсизлигини бузувчи, одатда, маълум малакали мутахассис бўлган ҳолда компьютер тизимлари ва тармоқлари хусусан, уларни ҳимоялаш воситалари хусусида барча нарсаларни билишга уринади. Шу сабабли бузувчи модели қуйидагиларни аниқлайди:

- бузувчи бўлиши мумкин бўлган шахслар категорияси;
- бузувчининг бўлиши мумкин бўлган нишонлари ва уларнинг муҳимлик ва хавфсизлик даражаси бўйича рутбаланиши;
- унинг малакаси хусусидаги тахминлар; унинг техник қуролланганлигининг баҳоси;
- унинг ҳаракат характери бўйича чеклашлар ва тахминлар.

1.3-расм. Ахборот хавфсизлигини бузувчининг модели.

Тизимдан рухсатсиз фойдаланишга мажбур этиш сабабларининг диапазони етарлича кенг: компьютер билан ўйнаганидаги ҳаяжон кўтаринкилигидан то жирканч менеджер устидан ҳокимлик ҳиссиётигача. Бу билан нафақат кўнгил очишни хоҳловчи ҳаваскорлар, балки профессионал дастурчилар ҳам шуғулланади. Улар паролни танлаш, фараз қилиш натижасида ёки бошқа хакерлар билан алмашиш йўли орқали кўлга киритадилар. Уларнинг бир қисми нафақат файлларни кўриб чиқади, балки файлларнинг мазмуни билан қизиқа бошлайди. Бу жиддий таҳдид ҳисобланади, чунки бу ҳолда беозор шўхликни ёмон ният билан қилинган ҳаракатдан ажратиш қийин бўлади.

Якин вақтгача раҳбарлардан норози хизматчиларнинг ўз мавқеларини суиистеъмол қилган ҳолда тизимни бузишлари, ундан бегоналарнинг фойдаланишларига йўл қўйишлари ёки тизимни иш ҳолатида қаровсиз қолдиришлари ташвишлантирар эди. Бундай ҳаракатларга мажбур этиш сабаблари қуйидагилар:

– ҳайфсанга ёки раҳбар томонидан танбеҳга реакция;

– иш вақтидан ташқари бажарилган ишга фирма ҳақ тўламаганидан норозилик;

– фирмани қандайдир янги тузилаётган фирмага рақиб сифатида заифлаштириш мақсадида қасос олиш каби ёмон ният.

Раҳбардан норози ходим жамоа фойдаланувчи ҳисоблаш тизимларига энг катта таҳдидлардан бирини туғдиради. Шунинг учун ҳам хакерлар билан курашиш агентлиги индивидуал компьютер соҳибларига жон деб хизмат кўрсатадилар.

Профессионал хакерлар-ҳисоблаш техникасини ва алоқа тизимини жуда яхши биладиган компьютер фанатлари (мутаассиблари) ҳисобланади. Тизимга кириш учун профессионаллар омадга ва фаразга таянмайдилар ва қандайдир тартибни ва тажрибани ишлатадилар. Уларнинг мақсади-ҳимояни аниқлаш ҳамда йўқотиш, ҳисоблаш қурилмасининг имкониятларини ўрганиш ва мақсадига эришиш мумкинлиги тўғрисида қарорга келиш.

Бундай профессионал хакерлар категориясига қуйидаги шахслар киради:

– сиёсий мақсадни кўзловчи жиноий гуруҳларга кирувчилар;

– саноат жосуслик максадларида ахборотни олишга уринувчилар;

– текин даромадга интилувчи хакерлар гуруҳи.

Умуман профессионал хакерлар хавф-хатарни минималлаштиришга уринадилар. Бунинг учун улар бирга ишлашга фирмада ишлайдиган ёки фирмадан якинда ишдан бўшатилган ходимларни жалб этадилар, чунки бегона учун банк тизимига киришда ошкор бўлиш хавфи жуда катта. Ҳақиқатан, банк ҳисоблаш тизимларининг мураккаблиги ва юкори тезкорлиги, ҳужжатларни юргизиш ва текшириш усулларининг мунтазам такомиллаштирилиши бегона шахс учун хабарларни ушлаб қолиш ёки маълумотларни ўғирлаш мақсадида тизимга ўрнашишига имкон бермайди. Профессионал хакерлар учун яна бир қўшимча хавотир-тизимдаги бир компонентнинг ўзгариши бошқа бир компонентнинг бузилишига олиб келиши ва хатардан дарак берувчи сигналга сабаб бўлиши мумкин.

Хакерлар хавф-хатарни камайтириш мақсадида одатда, молиявий ва оилавий муаммоларга эга бўлган ходимлар билан алоқага кирадилар. Кўпгина одамлар ҳаётида хакерлар билан гўкнашмасликлари мумкин, аммо алкаголга ёки қиморга ружу қўйган ходимлар билмасдан жиноий гуруҳ билан боғланган қандайдир бир букмекердан қарздор бўлиб қолишлари мумкин. Бундай ходим қандайдир ўйин-кулги кечасида суҳбатдошининг профессионал

агент эканлигига шубҳа қилмаган ҳолда ортиқча гапириб юбориши мумкин.

1.6. Internet – хизматлар ва электрон бизнес тизимларида хавфсизлик муаммолари

Ҳозирда Internet-хизматининг қуйидаги тижорат шакллари кенг тарқалган:

– Internet-банкинг;

– Internet-трейдинг;

– Internet-суғурта;

– ASP иловаларини ижарага бериш бўйича хизмат кўрсатиш.

Internet-банкинг. Замонавий Internet-технологиялар банкларга хизматларининг бир қисмини янги савияга ўтказишга ва шу орқали янги мижозларни жалб этишга ва уларга хизмат қилиш харажатларини пасайтиришга имкон яратади. Анъанавий банкларнинг аксарияти ўз мижозларига электрон хизмат қилиш ва счёт тўловининг қўшимча шаклларини тавсия этади. Фақат Internetда иш юритувчи банклар нисбатан яқинда пайдо бўлди. Улар Web-банклар деб аталади. Энг йирик Web-банклар сирасига First Internet Bank, Net-Bank, CompuBank ва қатор бошқа банклар тааллукли.

Internet-банкинг деганда, одатда, мижозга оддий компьютер ёрдамида стандарт браузерни ишлатиб банк счётидан Internet орқали тўғридан-тўғри фойдаланиш имкониятининг берилиши тушунилади. Internet-банкинг тизимининг намунали варианти мижозларга банк офисларидаги физик шахсларга (табиийки, нақд пул билан бажариладиган амаллар бундан истисно) тақдим этилувчи банк хизматининг тўлиқ тўпламини ўз ичига олади.

Ҳозирда Internet-банкинг хизмати ҳар бири Internet орқали амалга оширилувчи қуйидаги имкониятларга эга:

– нақд пулсиз ҳисоб-китобларни бажариш;

– коммунал хизматлар учун тўлови;

– Internetдан фойдаланиш учун тўлови;

– уяли ва пейджинг алоқа операторлари счётларини тўлаш;

– ички ва банклараро ҳужжат асосидаги тўловларни бажариш;

– ўз счётлари бўйича маблағларни ўтказиш;

– исталган вақт оралиғи учун ўз счётлари бўйича барча банк амалларини кузатиш.

Internet-банкинг тизимидан фойдаланиш мижозларга қатор имтиёзлар беради:

– фоизли ставкалари нисбатан юқори;

– шахсан банкка бориш зарурияти йўқлиги ҳисобидан мижознинг вақти жиддий тежалади;

– мижоз суткада 24 соат шахсий счётини назоратлаш ва молия бозоридаги вазиятнинг ўзгаришига тездан реакция кўрсатиш имкониятига эга.

Internet-банкинг тизимлари пластик карталар бўйича амалга ошириладиган амалларни кузатишда жуда асқотади-карта ҳисобидан маблағни чиқариш тизимлар томонидан тайёрланган ҳисоблар бўйича кўчирмада дархол акслантирилади. Бу мижозга ўз амалларини назоратлашда қулайлик туғдиради.

Internet-трейдинг. Internet-технологиялар фонд бозори учун жуда истиқболли. Internet-технологиялар туфайли, дунёда бўш капитални қўйишнинг энг яхши усули сифатида тан олинган қимматбаҳо қоғозларни сотиб олиш, ҳозирда барча хоҳловчилар учун осон. Internet-трейдинг инвесторларни битимларни тузишнинг соддалиги ва онлайн-брокерларнинг хизматига таърифларнинг пастлиги билан ўзига жалб қилади.

Internetнинг замонавий имкониятлари кўчмас мулк билан бўладиган амалларни (сотиб олиш, сотиш, алмаштириш, мерос бўйича бериш, ижарага бериш ва ҳ.) анъанавий шаклларига нисбатан айтарлича енгиллаштириш ва тезлаштиришга имкон беради. Мижоз уйидан чиқмасдан кўчмас мулкни сотиб олиши ва сотиши, мутахассис маслаҳатини олиши мумкин. Бу амалларни бажариш учун компьютери, Internetдан фойдалана олиши ва банкда счёти бўлиши кифоя.

Internet-суғурта. Суғурталаш деганда суғурталанувчи-мижоз (суғурта хизматларини сотиб олувчи) билан суғурталовчи (бундай хизматларни тақдим этувчи) ўртасида шартнома муносабатларини ўрнатиш ва мададлаш тушунилади. Суғурталовчи суғурта дастурини ишлаб чиқади ва аниқлайди, мижозга таклиф этади, агар суғурталанувчи рози бўлса иккала томон шартнома тузади. Мижоз бирданига ва мунтазам тўловларни амалга оширади, суғурталовчи, ўз навбатида, суғурта ҳолат келиши билан суғурталанувчига суғурта шартномаси шартлари бўйича компенсация пулини тўлашга мажбурият олади.

Битимга келишиш жараёнида суғурта полиси деб аталувчи ҳужжат шакллантирилади. Бу ҳужжат суғурталовчи ва суғурта компанияси учун юридик ҳужжат ҳисобланади. Унда суғурта объекти (мол-мулк, одам, масъулият), суғурталанувчи ҳолат, суғурта муддатининг бошланиши ва ниҳояси, суғурта суммаси, суғурта мукофоти каби муҳим томонлари олдиндан айтиб ўтилади.

Ривожланган мамлакатлар суғурта компанияларида суғурта полисларини амалга оширувчи Internet-каналлар мавжуд.

ASP иловаларини ижарага бериш бўйича хизмат кўрсатиш. Янги иқтисодиёт ривожининг истиқболли йўналишларидан бири ASP (Applications Service Providing) иловаларини ижарага бериш бўйича хизмат кўрсатишдир. Internet ёки хусусий тармоқ орқали фойдаланувчидан узоқдаги серверда жойлашган иловалардан фойдаланишни ASP иловалари амалга оширади.

ASP иловаларининг провайдери ўзининг серверларига иловаларнинг дастурий таъминотини ўрнатади ва улардан мижозларнинг фойдаланишини таъминлайди. Мижоз компьютерига бундай дастурий таъминотни ўрнатиши, уни янгилаши, захира нусхалаши ва ҳ. шарт эмас. Барча ишларни ASP провайдери бажаради. Мижоз провайдерга иловалардан фойдалангани учун ижара ҳақини тўлайди.

Компанияларнинг ASP хизматларидан фойдаланишининг сабаби қуйидагилар:

– компания эҳтиёж сезган энг янги технологиялардан хавф-хатарсиз, катта харажатсиз ва маъмурий жавобгарсиз фойдаланиш;

– иловалардан тезда фойдаланиш зарурияти;

– агар компанияни илова қандайдир сабабларга тўла коникти-рмаса, осонгина воз кечиш имконияти.

Яқин йилларда ASP бозорининг тез ўсиши кутилмоқда. Бу эса, ўз навбатида, барча компанияларга исталган бизнес-иловалардан бир хилда фойдаланишни тақдим этиш орқали, бизнес ривожида барқарорликни таъминлайди. Аксарият аналитикларнинг фикрича, кейинчалик ASP модели бизнес иловалардан фойдаланиш усулларининг орасида устунлик қилиши мумкин.

Электрон бизнес харидор ва сотувчи орасидаги алоқани ташкил этиш, буюртмани ифодалаш, муҳокама қилиш, ўзгартириш, товарларни ва хизматларни сотиш усулларини ҳамда тўловни амалга ошириш жараёнларини ўзгартириш учун янги технологиялардан фойдаланади. Ҳозирда электрон тижорат ва бизнеснинг аксарият муаммолари ахборот хавфсизлиги билан боғлиқ, яъни хавфсизлик

муаммолари электрон тижорат ва бизнес ривожидаги жиддий тўсиқ ҳисобланади.

Ҳар қандай тижорат компаниясининг бошқа компаниялар билан ёки ушбу компаниянинг бўлимлари орасида алоқа ўрнатилиши зарур. Ҳозирда глобал Internet тармоғи ўзининг узеллари ўртасида ишончли ва арзон ахборот алмашинувини таъминлайди. Очиқ глобал Internet тармоғи каналларидан фаол фойдаланувчи электрон бизнеснинг ишлаши жараёнида кўпгина хавф-хатарлар пайдо бўлади.

Internetдан фойдаланиш каналлари компаниянинг ахборот ресурсларидан четдан фойдаланишга имкон бериши мумкин. Коммуникацион, хусусан HTTP – протокол асосидаги дастурлардан эҳтиётсизлик билан фойдаланиш ахборот тизимининг ишга лаёқатлигини бузувчи ва ёки ахборот тизими маълумотларини бузувчи махсус дастур – «троян отларининг» киришига олиб келиши мумкин. Бу хил дастурларнинг ичида вируслар кенг тарқалган. Ўзига хос малакали мутахассислар корпоратив ахборот тармоқларига билинмасдан кириш учун кўпинча умуммаксад тармоқлардан фойдаланадилар.

Электрон қутисининг тез-тез ишлатилиши нияти бузуқ одамларга электрон бизнес билан шуғулланувчи ташкилот фойдаланувчилари номларини обрўсизлантиришга ёрдам бериши мумкин. Фойдаланувчилар маълумотларини (исмлар, пароллар, PIN – кодлар ва ҳ.) сақловчи тизимининг заиф жойларини қидиришдан тармоқда кенг ишлатилувчи махсус дастурлардан фойдаланиш мумкин.

Internet конфиденциал ахборотни дунёнинг исталган нуқтасига юбориши мумкин, аммо у етарлича ҳимояланмаган бўлса, ушлаб колиниши, нусхалаштирилиши, ўзгартирилиши ҳамда ҳар қандай четдаги фойдаланувчилар – нияти бузуқ одамлар, рақиблар ва оддий қизиқувчилар томонидан ўқилиши мумкин. Масалан, етарлича ҳимояланмаган тўлов топшириғи ёки кредит карточка номерини жўнатаётганда эсда тутиш лозимки, жўнатиш хусусий/шахсий тармоқ орқали амалга оширилмаяпти ва четдаги фойдаланувчилар хабарингизни манипуляция қилиш имкониятига эга. Ундан ташқари хабарингиз алмаштирилиб қўйилиши мумкин: хабарларни худди *B* фойдаланувчидан юборилганидек *A* фойдаланувчидан юбориш усуллари мавжуд. Internet тармоғи махсус пакет, тамомила конуний пакетлар, сонининг ҳаддан ташқари кўплиги узатишдаги

бузилишлар, тармок компонентларининг носозлиги туфайли ишга лаёқат бўлмаслиги мумкин. Бундай ҳоллар «хизмат қилишдан воз кечиш» деб аталади ва электрон тижорат учун энг жиддий таҳдид ҳисобланади. 2.2-жадвалда ахборот хавфсизлиги бузилишининг статистикаси келтирилган [24].

2.2-жадвал

Ахборот хавфсизлиги бузилишининг турлари	**Қайд этилганлиги %**	**Йўқотишлар %**
Корпоротив тармокдан рухсатсиз четдан фойдаланиш	44	25
Хизмат қилишдан воз кечиш	32	28
Узатишда маълумотларни алмаштириш	17	18
Фаол тинглаб кўриш	2	1
Тармокдан рухсатсиз ички фойдаланиш	97	62
Ахборотдан рухсатсиз ички фойдаланиш	55	32

Ахборот хавфсизлиги электрон бизнес тизимининг энг муҳим элементларидан бири ҳисобланади ва усуллар ва воситаларнинг бутун бир тўплами ёрдамида таъминланиши шарт. Электрон тижорат соҳасидаги савдо кўлами Internet хавфсизлиги масалаларидан ташвишланган харидорлар, сотувчилар ва молия институтларининг бошидан кечирувчи кўркувлари билан чегараланади. Бу кўркувлар, хусусан, куйидагиларга асосланади:

– конфиденциалликка кафолатнинг йўклиги-кимдир маълумотларингизни узатилаётганида ушлаб колиши ва кийматли ахборотни (масалан, кредит карточкангизнинг рақамларини, товар етказиб бериш санаси ва манзил) топишга уриниши мумкин;

– амалда иштирок этувчиларни текшириш даражасининг етарли эмаслиги – транзакция катнашчилари текширилмаганида томонларнинг бири «маскарад» уюштириши мумкинки, унинг окибати иккинчи томонга анча кимматга тушади. Масалан, харидор сайтга кириб ундаги компаниянинг хакикийлигига шубҳа килади, шундай

ҳол ҳам рўй бериши мумкинки, харидор кредит карточкасининг рақамларини етарлича ваколатга эга бўлмаган шахсга беради;

– сотувчида буюртма берган харидор кредит карточкасининг қонуний эгаси эканлигининг текшириш имкони йўқ;

– кредит карточкасининг банк-эмитенти тўловни бажаришга талаб қўйган сотувчини текширишни истаб қолиши мумкин;

– маълумотлар яхлитлигига кафолат йўқ – ҳатто маълумотларни жўнатувчи индентификацияланган бўлсада, учинчи томон маълумотларни, улар узатилиши вақтида, ўзгартириш имкониятига эга.

Ахборот хавфсизлигини таъминлаш нуқтаи назаридан электрон тижоратнинг намунавий қўлланилишини – Internet орқали маҳсулотга ва хизматларга эга бўлишни кўрайлик. Ушбу жараён қуйидаги босқичлар орқали ифодаланиши мумкин.

1. Буюртмачи Web-сервер орқали маҳсулот ёки хизматни танлайди ва мос буюртмани расмийлаштиради.

2. Буюртма магазиннинг буюртмалар маълумотлари банкига киритилади.

3. Буюртма берилган маҳсулот ёки хизматни олиш мумкинлиги маълумотларнинг марказий базаси орқали текширилади.

4. Агар маҳсулотнинг олиниши мумкин бўлмаса, буюртмачи у тўғрида огоҳлантирилади ва маҳсулот ёки хизматга эга бўлиш жараёни тўхтатилади. Маҳсулотга сўров бошқа складга (буюртмачи розилигида) йўналтирилиши мумкин.

5. Агар маҳсулот ёки хизмат мавжуд бўлса буюртмачи тўловни тасдиқлайди ва буюртма мос маълумотлар базасига киритилади. Электрон магазин мижозга буюртма тасдиғини юборади. Кўпгина ҳолларда (айниқса, эндигина иш бошлаган компанияларда) буюртмалар, таварларнинг борлигини текшириш ва ҳ. учун ягона маълумотлар базаси мавжуд.

6. Мижоз онлайн режимида буюртма ҳақини тўлайди.

7. Товар буюртмачига етказилади.

Электрон тижорат билан шуғулланадиган компаниялар юқорида келтирилган босқичларда дуч келадиган таҳдидлар қуйидагилар:

– электрон магазин Web-сайтининг саҳифасини алмаштириб қўйиш. Бу таҳдидни амалга оширишнинг асосий усули – фойдаланувчи сўровини бошқа серверга йўллаш. Бу таҳдид олтинчи

боскичда буюртмачи кредит карточкасининг рақамини киритганда кучаяди;

- ёлғон буюртмалар бериш ва электрон магазин ходимлари томонидан фирибгарлик қилиш. Ҳозирда ички/ташқи таҳдидлар муносабати 60/40 %ни ташкил этади;
- электрон тижорат тизимида узатиладиган маълумотларни ушлаб қолиш. Буюртмачининг кредит картаси хусусидаги ахборотни ушлаб колиш ўзгача хавф-хатарни туғдиради;
- компаниянинг ички тармоғига кириш ва электрон магазин компонентларини обрўсизлантириш;
- «хизмат қилишдан воз кечиш» (denial of service) ҳужумини амалга ошириш ва электрон тижорат ишлашини ёки унинг узелини бузиш.

Ушбу таҳдидлар натижасида компания – электрон битим провайдери – мижозлар ишончини йўқотади, моддий зарар кўради. Баъзи ҳолларда бу компанияларга кредит карточка рақами фош қилингани учун даъво қўзғатилиши мумкин. «Хизмат қилишдан воз кечиш» ҳужуми натижасида электрон магазиннинг ишлаши бузилиши мумкин, унинг ишга лаёқатлилигини тиклашга инсон, вақт ва материал ресурслари талаб этилади.

II боб. АХБОРОТ ХАВФСИЗЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШНИНГ АСОСИЙ ЙЎЛЛАРИ

2.1. Ахборотни ҳимоялаш концепцияси

Нияти бузуқ одамларни ёлғиз фойдаланувчилар эмас, балки корпоратив компьютер тармоқлари қизиқтиради. Айнан бундай тармоқларда ахборотнинг йўқолиши, рухсатсиз модификацияланиши жиддий оқибатларга олиб келиши мумкин.

Компьютер тармоқларини ҳимоялаш уйда фойдаланувчи компьютерларни ҳимоялашдан фарқланади (гарчи индивидуал ишчи станцияларни ҳимоялаш-тармоқ ҳимоясининг ажралмас қисми). Чунки, аввало, бундай масала билан саводли мутахассислар шуғулланадилар. Шу билан бирга корпоратив тармоқ хавфсизлиги тизимининг асосини четки фойдаланувчилар учун ишлаш қулайлиги ва техник мутахассисларга қўйиладиган талаблар ўртасида муросага етишиш ташкил этади.

Компьютер тизимига икки нуқтаи назардан қараш мумкин: унда фақат ишчи станциялардан фойдаланувчиларни кўриш мумкин, ёки фақат тармоқ операцион тизимининг ишлашини ҳисобга олиш мумкин.

Симлар бўйича ўтувчи ахборотли пакетлар мажмуини ҳам компьютер тармоғи дейиш мумкин. Тармоқни ифодалашнинг бир неча сатҳлари мавжуд. Худди шундай тармоқ хавфсизлиги муаммосига турли сатҳларда ёндашиш мумкин. Мос ҳолда ҳар бир сатҳ учун ҳимоялаш усули турлича бўлади. Тизимнинг ишончли ҳимояланиши ҳимояланган сатҳлар сони билан белгиланади.

Биринчи, кўриниб турган ва амалда энг қийин йўл-ходимларни тармоқ ҳужумларини қийинлаштирувчи хатти-ҳаракатга ўргатиш. Бу бир қарашда осондай туюлсада, аммо мушкул иш. Internet дан фойдаланишни чегаралаш лозим. Аксарият фойдаланувчилар чегараланишлар сабабини билмайдилар. Шунинг учун тақиқлар аниқ ифодаланиши лозим.

Тармоқда ахборотни ҳимоялашнинг зарурий даражасини ишлаб чиқишда ходимлар ва раҳбариятнинг ўзаро жавобгарлиги, шахс

ва ташкилот манфаатларига риоя қилиш, ҳуқукни муҳофаза қилувчи органлар билан ўзаро алоқа ҳисобга олинади. Рақобатли шароитда хизматларнинг катта сонини тақдим этиш ва хизмат қилиш вақтини қисқартириш орқали етакчи ўринни сақлаб қолиш ва янги мижозларни жалб этиш мумкин. Бунга фақат барча амалларни автоматлаштиришнинг зарурий даражасини гаъминлаш эвазига эришиш мумкин. Айни замонда ҳисоблаш техникасининг ишлатилиши билан нафақат пайдо бўлган муаммолар ҳал этилади, балки ахборотни бузилиши ва йўқотилиши, тасодифан ва атайин модификацияланиши ҳамда ахборотни бегоналар тарафидан рухсатсиз олиниши билан боғлиқ янги ноанъанавий таҳдидлар пайдо бўлади.

Компьютер тармоқлари ахборотини ҳимоялашга ҳимоялаш тадбирларининг ягона сиёсатини ҳамда ҳуқукий, ташкилий-маъмурий ва инженер-техник характерга эга чоралар тизимини ўтказиш орқали эришилади.

Мавжуд ҳолатнинг таҳлили кўрсатадики, ахборотни ҳимоялаш учун қилинадиган тадбирлар даражаси, одатда, автоматлаштириш даражасидан паст. Бундай орқада қолиш жиддий оқибатларга олиб келиши мумкин.

Автоматлаштирилган комплексларда ахборотнинг заифлигига ҳисоблаш ресурсларининг концентрацияланиши, уларнинг ҳудудий таксимланганлиги, магнит элтувчиларида маълумотларнинг катта ҳажмини узоқ вақт сақланиши, кўпгина фойдаланувчиларнинг ресурслардан бир вақтда фойдаланиши сабаб бўлади.

Бундай шароитда ҳимоялаш чораларини кўриш заруриятига шубҳа қилмаса бўлади. Аммо қуйидаги кийинчиликлар мавжуд:

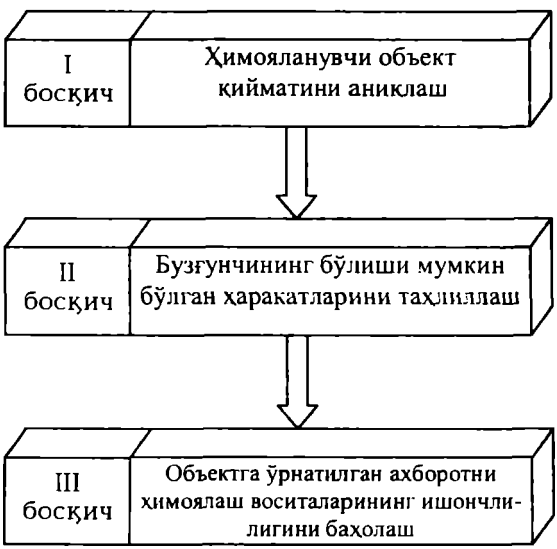
- ҳозирги кунда ҳимояланган тизимларнинг ягона назарияси йўқ;
- ҳимоя воситаларини ишлаб чиқарувчилар хусусий масалаларни ечиш учун асосан алоҳида компонентларни тавсия этадилар, ҳимоялаш тизимини шакллантириш ва бу воситаларнинг бирга ишлатилиши масалалари эса истеъмолчи ихтиёрига қолдирилади;
- ишончли ҳимояни таъминлаш учун техник ва ташкилий муаммолари комплексини ҳал этиш ва мос ҳужжатларни ишлаб чиқиш зарур.

Юқорида санаб ўтилган қийинчиликларни бартараф қилиш учун нафақат алоҳида корхона, балки давлат даражасидаги ахборот жараёнларида иштирок этувчилари ҳаракатининг координацияси

зарур. Ахборот хавфсизлигини таъминлаш етарлича жиддий масала. Шунинг учун, аввало, ахборот хавфсизлиги концепциясини ишлаб чиқиш зарур. Концепцияда миллий ва корпоратив манфаатлар, ахборот хавфсизлигини таъминлаш принциплари ва мададлаш йўллари аниқланади ва уларни амалга ошириш бўйича масалалар таърифланади.

Концепция – ахборот хавфсизлиги муаммосига расмий қабул қилинган қарашлар тизими ва уни замонавий тенденцияларни ҳисобга олган ҳолда ечиш йўллари. Концепцияда ифодаланган мақсадлар, масалалар ва уларни бўлиши мумкин бўлган ечиш йўллари асосида ахборот хавфсизлигини таъминлашнинг муайян режалари шакллантирилади.

Концепцияни ишлаб чиқишни уч босқичда амалга ошириш тавсия этилади (2.1-расм).



2.1-расм. Ахборот ҳимояси концепциясини ишлаб чиқиш босқичлари.

Биринчи босқичда ҳимоянинг мақсадли кўрсатмаси, яъни қандай реал бойликлар, ишлаб чиқариш жараёнлари, дастурлар, маълумотлар базаси ҳимояланиши зарурлиги аниқланиши шарт. Ушбу босқичда ҳимояланувчи алоҳида объектларни аҳамияти бўйича табақалаштириш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

Иккинчи босқичда ҳимояланувчи объектга нисбатан бўлиши мумкин бўлган жиноий ҳаракатлар таҳлилланиши лозим. Иқтисодий жосуслик, терроризм, саботаж, бузиш орқали ўғирлаш каби кенг тарқалган жиноятчиликларнинг реал хавф-хатарлик даражасини аниқлаш муҳим ҳисобланади. Сўнгра, нияти бузуқ одамларнинг ҳимояга муҳтож асосий объектларга нисбатан ҳаракатларининг эҳтимоллигини таҳлиллаш лозим.

Учинчи босқичнинг бош масаласи–вазиятни, хусусан ўзига хос маҳаллий шароитни, ишлаб чиқариш жараёнларини, ўрнатиб қўйилган ҳимоянинг техник воситаларини таҳлиллашдан иборат.

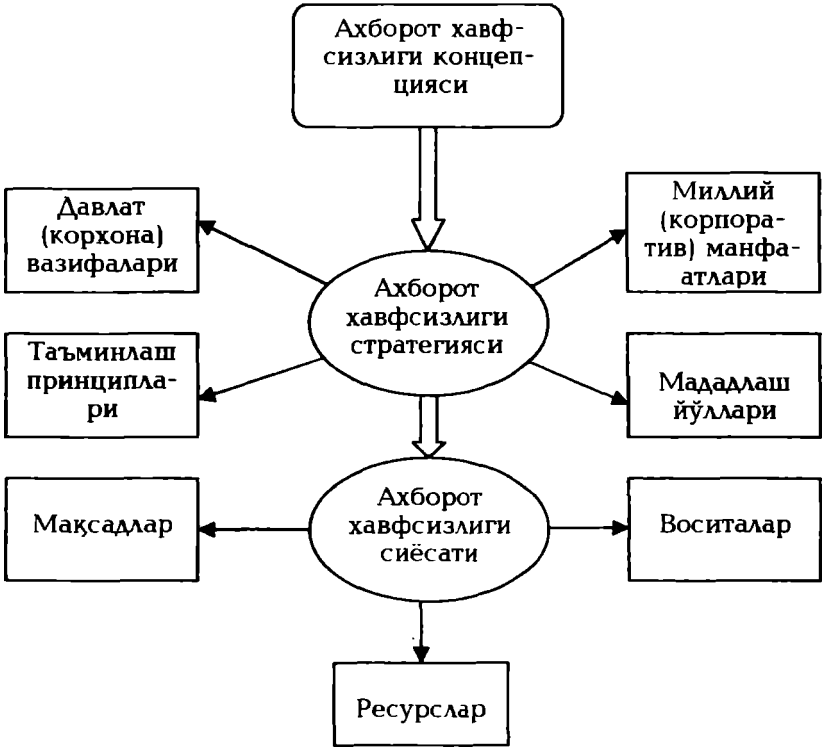
2.2. Ахборот ҳимоясининг стратегияси ва архитектураси

Ахборот хавфсизлиги стратегияси ва ҳимоя тизими архитектураси (2.2-расм) ахборот хавфсизлиги концепцияси асосида ишлаб чиқилади.

Ахборот хавфсизлиги бўйича тадбирлар комплексининг асосини ахборот ҳимоясининг стратегияси ташкил этиши лозим. Унда ишончли ҳимоя тизимини қуриш учун зарурий мақсадлар, мезонлар, принциплар ва муолажалар аниқланади. Яхши ишлаб чиқилган стратегияда нафақат ҳимоя даражаси, раҳналарни қидириш, брандмауэрлар ёки proxy-серверлар ўрнатиладиган жой ва ҳ. ўз аксини топиши лозим, балки ишончли ҳимояни кафолатлаш учун уларни ишлатиш муолажалари ва усуллари ҳам аниқланиши лозим.

Ахборот ҳимояси умумий стратегиясининг муҳим хусусияти хавфсизлик тизимини такиклашдир. Иккита асосий йўналишни ажратиш мумкин:

- ҳимоя воситаларининг таҳлили;
- ҳужум бўлганини аниқлаш.



2.2-расм. Ахборот хавфсизлигини таъминлаш иерархияси.

Ахборот хавфсизлигини таъминлаш иерархиясидаги иккинчи масала сиёсатни аниқлашдир. Унинг мазмуни энг рационал воситалар ва ресурслар, кўрилаётган масала мақсади ва унга ёндашиш ташкил этади. Ҳимоя сиёсати-умумий ҳужжат бўлиб, унда фойдаланиш қоидалари санаб ўтилади, сиёсатни амалга ошириш йўллари аниқланади ва ҳимоя муҳитининг базавий архитектураси тавсифланади. Бу ҳужжат матннинг бир нечта саҳифаларидан иборат бўлиб, тармоқ физик архитектурасини шакллантиради, ундаги ахборот эса ҳимоя маҳсулотини танлашни аниқлайди.

2.3. Ахборот хавфсизлигининг сиёсати

Ахборот хавфсизлигининг сиёсатини ишлаб чикишда, аввало, ҳимоя қилинувчи объект ва унинг вазифалари аникланади. Сўнгра душманнинг бу объектга кизикиши даражаси, ҳужумнинг эҳтимолли турлари ва кўриладиган зарар баҳоланади. Ниҳоят, мавжуд карши таъсир воситалари етарли ҳимояни таъминламайдиган объектнинг заиф жойлари аникланади.

Самарали ҳимоя учун ҳар бир объект мумкин бўлган тахдидлар ва ҳужум турлари, махсус инструментлар, куроллар ва портловчи моддаларнинг ишлатилиши эҳтимоллиги нуктаи назаридан баҳоланиши зарур. Таъкидлаш лозимки, нияти бузук одам учун энг кимматли объект унинг эътиборини тортади ва эҳтимолли нишон бўлиб хизмат килади ва унга карши асосий кучлар ишлатилади. Бунда хавфсизлик сиёсатининг ишлаб чикилишида ечими берилган объектнинг реал ҳимоясини таъминловчи масалалар ҳисобга олиниши лозим.

Қарши таъсир воситалари ҳимоянинг тўлик ва эшелонланган концепциясига мос келиши шарт. Бу дегани, карши таъсир воситаларини марказида ҳимояланувчи объект бўлган концентрик доираларда жойлаштириш лозим. Бу ҳолда душманнинг исталган объектга йўли ҳимоянинг эшелонланган тизимини кесиб ўтади. Мудофаанинг ҳар бир чегараси шундай ташкил қилинадики, кўриклаш ходимининг жавоб чораларини кўришига етарлича вақт мобайнида ҳужумчини ушлаб туриш имкони бўлсин.

Сўнгги боскичда карши таъсир воситалари қабул қилинган ҳимоя концепциясига биноан бирлаштирилади. Бутун тизим ҳаёти циклининг бошланғич ва қутилувчи умумий нархини дастлабки баҳолаш амалга оширилади.

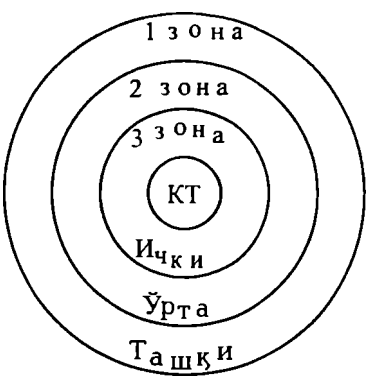
Агар бир бинонинг ичида турли ҳимоялаш талабларига эга бўлган объектлар жойлашган бўлса, бино отсек (бўлма)ларга бўлинади. Шу тарика умумий назоратланувчи макон ичида ички периметрлар ажратилади ва рухсатсиз фойдаланишдан ички ҳимоя воситалари яратилади. Периметр, одатда, физик тўсиклар оркали аникланиб, бу тўсиклардан ўтиш электрон усул ёки кўриклаш ходимлари томонидан бажарилувчи махсус муолажалар ёрдамида назоратланади.

Умумий чегарага ёки периметрга эга бўлган бинолар гуруҳини ҳимоялашда нафақат алоҳида объект ёки бино, балки унинг жойла-

ниш жойи ҳам ҳисобга олиниши зарур. Кўп сонли бинолари бўлган ер участкалари хавфсизликни таъминлаш бўйича умумий ёки кисман мос келадиган талабларга эга бўлади, баъзи участкалар эса периметр бўйича тўсикка ва ягона йўлакка эга. Умумий периметр ташкил этиб, ҳар бир бинодаги ҳимоя воситаларини камайтириш ва уларни фақат ҳужум қилиниши эҳтимоли кўпрок бўлган муҳим объектларга ўрнатиш мумкин. Худди шу тарика участкадаги ҳар бир иморат ёки объект ҳужумчини ушлаб колиш имконияти нуқтаи назаридан баҳоланади.

Юқоридаги келтирилган талаблар таҳлили кўрсатадики, уларнинг барчаси ахборотни ишлаш ва узатиш қурилмаларидан ҳуқуқсиз фойдаланиш, ахборот элтувчиларини ўғирлаш ва саботаж имкониятини йўл қўймасликка олиб келади.

Бинолар, иморатлар ва ахборот воситаларининг хавфсизлик тизимини назорат пунктларини бир зонадан иккинчи зонага ўтиш йўлида жойлаштирган ҳолда концентрик ҳалка кўринишида ташкил этиш мақсадига мувофик ҳисобланади (2.3-расм).



1-зона. Компьютер тармоғи (КТ) хавфсизлигининг ташки зонаси.
Таъминланиши: – физик тўсиклар:
– периметр бўйлаб ўтиш жойлари;
– ҳудудга кириш назоратининг ноавтоматик тизими;
2- зона. КТ хавфсизлигининг ўртадаги зонаси.
Таъминланиши: – эшиклари электрон ҳимояланган назорат пунктлари:
– видеокузатиш;
– бўм бўш зоналарни чикариб ташлаш;
3-зона. КТ хавфсизлигининг ички зонаси.
Таъминлаш:
– шахсий компьютерга фойдаланиш фақат назорат тизими орқали;
– идентификациялашнинг биометрик тизими.

2.3-расм. Бинодаги компьютер тармоғининг хавфсизлик тизими.

Ахборот хизмати бинолари ва хоналарига киришнинг назорати масаласига келсак, асосий чора-нафақат бино ва хоналарни, балки воситалар комплексини, уларнинг функционал вазифалари бўйича ажратиш ва яккалаш. Бино ва хоналарга киришни назоратловчи автоматик ва ноавтоматик тизимлар ишлатилади. Назорат тизими кундузи ва кечаси кузатиш воситалари билан тўлдирилиши мумкин.

Хавфсизликнинг физик воситаларини танлаш ҳимояланувчи объектнинг муҳимлигини, воситаларга кетадиган харажатни ва назорат тизими ишончлилиги даражасини, ижтимоий жиҳатларни ва инсон нафси бузуқлигини олдиндан ўрганишга асосланади. Бармоқ, кафтлар, кўз тўр пардаси, қон томирлари излари ёки нутқни аниқлаш каби биометрик индентификациялаш ишлатилиши мумкин. Шартнома асосида техник воситаларга хизмат кўрсатувчи ходимларни объектга киритишнинг махсус режими кўзда тутилган. Бу шахслар идентификацияланганларидан сўнг объектга кузатувчи ҳамроҳлигида киритилади. Ундан ташқари, уларга аниқ келиш режими, маконий чегараланиш, келиб-кетиш вақти, бажарадиган иш характери ўрнатилади.

Ниҳоят, бино периметри бўйича бостириб киришни аниқловчи турли датчиклар ёрдамида комплекс кузатиш ўрнатилади. Бу датчиклар объектни қўриқлашнинг марказий пости билан боғланган ва бўлиши мумкин бўлган бостириб кириш нуқталарини, айниқса ишланмайдиган вақтларда, назорат қилади.

Вақти-вақти билан эшиклар, ромлар, том, вентиляция туйнуклари ва бошқа чиқиш йўлларининг физик ҳимояланиш ишончлилигини текшириб туриш лозим.

Ҳар бир хонага ичидаги нарсанинг муҳимлилигига боғлиқ фойдаланиш тизимига эга бўлган зона сифатида қаралади. Кириш-чиқиш ҳуқуқи тизими шахс ёки объект муҳимлигига боғлиқ ҳолда селекцияли ва даражалари бўйича рутбаланган бўлиши шарт. Кириш-чиқиш ҳуқуқи тизими марказлашган бўлиши мумкин (рухсатларни бошқариш, жадвал ва календар режаларининг тузилиши, кириш-чиқиш ҳуқуқининг ёзма намуналари ва х.).

Назорат тизимини вақти-вақти билан текшириб туриш ва уни доимо ишга лаёқатли ҳолда сақлаш лозим. Буни ихтисослашган бўлинмалар ва назорат органлари таъминлайди.

Шахсий компьютер ва физикавий ҳимоя воситалари каби ўлчамлари кичик асбоб-ускуналарни кўзда тутиш мумкин.

Юқорида келтирилганларга хулоса қилиб, компьютер тармокларини ҳимоялашда ахборот хавфсизлиги сиёсати қандай аниқланиши хусусида сўз юритамиз. Одатда, кўп сонли фойдаланувчиларга эга бўлган корпоратив компьютер тармоклари учун махсус «хавфсизлик сиёсати» деб аталувчи, тармокда ишлашни маълум тартиб ва коидаларга бўйсундирувчи (регламентловчи) ҳужжат тузилади.

Сиёсат одатда, икки қисмдан иборат бўлади: умумий принциплар ва ишлашнинг муайян коидалари. Умумий принциплар Internetда хавфсизликка ёндашишни аниқласа, коидалар нима рухсат этилишини ва нима рухсат этилмаслигини белгилайди. Қоидалар муайян муолажалар ва турли кўлланмалар билан тўлдирилиши мумкин.

Одатда, хавфсизлик сиёсати тармок асосий сервисларидан (электрон почта, WWW ва ҳ.) фойдаланишни регламентлайди ҳамда тармокдан фойдаланувчиларни улар қандай фойдаланиш ҳукукига эга эканликлари билан таништиради. Бу эса ўз навбатида фойдаланувчиларни аутентификациялаш муолажасини аниклайди.

Бу ҳужжатга жиддий ёндашиш лозим. Ҳимоянинг бошқа барча стратегияси хавфсизлик сиёсатининг қатъий бажарилиши тахминига асосланган. Хавфсизлик сиёсати фойдаланувчилар томонидан кўпгина маломат орттирилишига сабаб бўлади, чунки унда фойдаланувчига ман этилган нарсалар очиқ-ойдин ёзилган. Аммо хавфсизлик сиёсати расмий ҳужжат, у бир томондан Internet тақдим этувчи сервисларда ишлаш зарурияти, иккинчи томондан мос мутахассис-профессионаллар тарафидан ифодаланган хавфсизлик талаблари асосида тузилади.

Автоматлаштирилган комплекс ҳимояланган ҳисобланади, қачонки барча амаллар объектлар, ресурслар ва муолажаларни бевосита ҳимоясини таъминловчи қатъий аниқланган коидалар бўйича бажарилса (2.4-расм).

2.4-расм. Ахборот хавфсизлиги сиёсатини таъминлашнинг асосий қоидалари.

Ҳимояга қўйиладиган талабларнинг асосини таҳдидлар рўйхати ташкил этади. Бундай талаблар ўз навбатида ҳимоянинг зарурий вазифалари ва ҳимоя воситаларини аниқлайди.

Демак, компьютер тармоғида ахборотни самарали ҳимоясини таъминлаш учун ҳимоя тизимини лойиҳалаш ва амалга ошириш уч босқичда амалга оширилиши керак.

– хавф-хатарни таҳлиллаш;

– хавфсизлик сиёсатини амалга ошириш;

– хавфсизлик сиёсатини мададлаш.

Биринчи босқичда компьютер тармоғининг заиф элементлари таҳлилланади, таҳдидлар аниқланади ва баҳоланади, ҳимоянинг оптимал воситалари танланади. Хавф-хатарни таҳлиллаш хавфсизлик сиёсатини қабул қилиш билан тугалланади.

Иккинчи босқич – хавфсизлик сиёсатини амалга оширишдаги молиявий харажатларни ҳисоблаш ва бу масалаларни ечиш учун мос воситаларни танлаш билан бошланади. Бунда танланган воситалар ишлашининг ихтилофли эмаслиги, воситаларни етказиб берувчиларнинг обрўси, ҳимоя механизмлари ва бериладиган кафолатлар хусусидаги тўла ахборот олиш имконияти каби омиллар ҳисобга олиниши зарур. Ундан ташқари, ахборот хавфсизлиги бўйича асосий қоидалар акс эттирилган принциплар ҳисобга олиниши керак.

Учинчи боскич – хавфсизлик сиёсатини мададлаш боскичи энг муҳим ҳисобланади. Бу боскичда ўтказиладиган тадбирлар нияти бузуқ одамларнинг тармокка бостириб киришини доимо назорат қилиб туришни, ахборот объектини ҳимоялаш тизимидаги «раҳна»ларни аниқлашни, конфиденциал маълумотлардан рухсатсиз фойдаланиш ҳолларини ҳисобга олишни талаб этади. Тармок хавфсизлиги сиёсатини мададлашда асосий жавобгарлик тизим маъмури бўйнида бўлади. У хавфсизликнинг муайян тизими бузилишининг барча холларига оператив муносабат билдириши, уларни тахлиллаши ва молиявий воситаларнинг максимал тежалишини ҳисобга олган ҳолда ҳимоянинг зарурий аппарат ва дастурий воситаларидан фойдаланиши шарт.

2.4. Ахборот-коммуникацион тизимлар ва тармоқлар хавфсизлигига қўйиладиган талаблар

Қўйида Россия Федерациясида ишлаб чиқилган компьютер тармокларида ахборотни ҳимоялаш соҳасига тааллукли ҳужжатлар ҳусусида сўз юритилади. Ҳужжатларда қўйилган талаблар давлат секторида ёки таркибида давлат сири бўлган ахборотни ишловчи тижорат ташкилотларида бажарилиши шарт. Бошка тижорат тузилмалар учун ҳужжатлар тавсия характерига эга.

Ҳужжатлардан бири ахборотдан рухсатсиз фойдаланишдан ҳимоялаш бўйича талабларни акс эттиради ва «Автоматлаштирилган тизимлар. Ахборотдан рухсатсиз фойдаланишдан ҳимоялаш. Автоматлаштирилган тизимларнинг туркумланиши ва ахборотни ҳимоялаш бўйича талаблар» деб номланади.

Бу ҳужжатда хавфсизликнинг исталган даражасига эришиш бўйича асосланган чораларни ишлаб чиқиш ва қўллаш мақсадида автоматлаштирилган тизимларнинг ахборотни ҳимоялаш нуқтаи назаридан ишлаши шароитлари бўйича туркумланиши келтирилган. Ҳар бир ҳимоялаш бўйича маълум минимал талаблар мажмуи орқали характерланувчи ҳимояланишнинг тўққизта синфи белгиланади (2.1-жадвал).

Компьютер тармоқларининг ҳимояланиш синфлари

Талаблар	Синфлар								
	3 Б	3 А	2 Б	2 А	1 Д	1 Г	1 В	1 Б	1 А
Фойдаланишни бошқариш қисм тизимига									
Идентификациялаш, ҳақиқийлигини текшириш ва субъектлар фойдаланишининг назорати									
– тизимга	х	х	х	х	х	х	х	х	х
– терминалларга, ЭҲМга, ЭҲМ тармоғи узелларига, алоқа каналларига, ЭҲМни ташқи қурилмаларига	–	–	–	х	–	х	х	х	х
– дастурларга	–	–	–	х	–	х	х	х	х
– жилдларга, каталогларга, файлларга, қайдларга	–	–	–	х	–	х	х	х	х
Ахборот оқимларини бошқариш	–	–	–	х	–	–	х	х	х
Рўйхатга ва ҳисобга олиш қисм тизимига									
Рўйхатга ва ҳисобга олиш									
– субъектларнинг тизимга(дан) киришини (чиқишини)	х	х	х	х	х	х	х	х	х
– босма (график) ҳужжатларни беришни	–	х	–	х	–	х	х	х	х
– дастурни ва жараёнларни (топшириқлар, масалалар) ишга туширишни (тугаллашни)	–	х	–	х	–	х	х	х	х
– субъект дастурларидан фойдаланишни (ҳимояланувчи файллардан фойдаланиш, уларни яратиш ва йўқотиш, алоқа линиялари ва каналлари орқали узатишни)	–	–	–	х	–	х	х	х	х

жадвалнинг давоми

- субъект дастурларидан фойдаланишни (терминаллардан, ЭҲМдан, ЭҲМ тармоғи узелларидан, алоқа каналларидан, ЭҲМ ташқи қурилмаларидан, дастурли жилдлардан, каталоглардан, файллардан, кайдлар ҳошияларидан фойдаланишни)	–	–	–	x	–	x	x	x	x
– фойдаланувчи субъектлар ваколатларини ўзгартиришларни	–	–	–	–	–	–	x	x	x
– ҳимояланувчи фойдаланиш объектнинг яратилишини	–	–	–	x	–	–	x	x	x
Ахборот элтувчиларини ҳисобга олиш	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Оператив хотира ва ташқи тўплагичларни тозалаш	–	x	–	x	–	x	x	x	x
Ҳимояни бузишга уринишни сигнализацияси	–	–	–	–	–	x	x	x	x
Криптографик қисм тизимига									
Конфиденциал ахборотни шифрлаш	–	–	–	–	–	–	x	x	x
Фойдаланишни турли субъектларига (субъектлар гурухига) тегишли ахборотни турли калитларда шифрлаш	–	–	–	–	–	–	–	–	x
Аттестациядан ўтган (сертификацияланган) криптографик воситалардан фойдаланиш	–	–	–	–	–	–	–	x	x
Яхлитликни таъминловчи қисм тизимига									
Дастурий воситалар ва ишланувчи ахборотнинг яхлитлигини таъминлаш	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ҳисоблаш техникаси воситалари ва ахборот элтувчиларини қўриклаш	x	x	x	x	x	x	x	x	x

жадвалнинг давоми

Ахборот ҳимояси маъмуриятининг (хизматининг) мавжудлиги	–	–	–	x	–	–	x	x	x
Ахборот ҳимояси тизимини вақти-вақти билан тестлаш	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ахборот ҳимояси тизимини тиклаш воситаларининг мавжудлиги	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Сертификацияланган ҳимоя воситаларидан фойдаланиш	–	x	–	x	–	–	x	x	x

Синфлар ахборот ишланиши хусусиятлари билан бир-биридан фарқланувчи учта гуруҳга бўлинади. Ҳар бир гуруҳ ичида ахборотнинг қийматлигига (конфиденциаллигига) боғлиқ ҳолда ҳимоя бўйича талаблар иерархияси ва демак, ҳимояланиш синфлари сақланади. Ҳар бир гуруҳ кўрсаткичларини, охиргисидан бошлаб кўриб чиқамиз.

Учинчи гуруҳ бир хил конфиденциаллик даражасига эга бўлган элтувчиларда жойлаштирилган барча ахборотдан фойдаланувчи битта фойдаланувчи ишлайдиган тизимлардан иборат. Гуруҳда иккита – 3Б ва 3А синфлари мавжуд.

Иккинчи гуруҳ ҳар хил конфиденциаллик даражасига эга бўлган ишланувчи ва ёки элтувчиларда жойлаштирилган барча ахборотдан фойдаланишга бир хил ҳуқуқли фойдаланувчилари бўлган тизимлардан иборат. Гуруҳда иккита – 2Б ва 2А синфлари мавжуд.

Биринчи гуруҳ кўпчилик фойдаланувчи тизимлардан иборат бўлиб, уларда бир вақтнинг ўзида конфиденциаллик даражаси турли ахборот ишланади ва ёки сақланади. Гуруҳда бешта – 1Д, 1Г, 1В, 1Б ва 1А синфлари мавжуд.

Умумий ҳолда ҳимоялаш тадбирлари 4 та қисм тизимни ўз ичига олади:

- фойдаланишни бошқариш;
- рўйхатга ва ҳисобга олиш;
- криптографик;
- яхлитликни таъминлаш.

Ҳисоблаш техникаси воситаларини рухсатсиз фойдаланишдан ҳимояланиш кўрсаткичлари «Ҳисоблаш техникаси воситалари. Ахборотни рухсатсиз фойдаланишдан ҳимоялаш. Ҳимоялаш кўрсаткичлари» деб аталувчи ҳужжатда келтирилган. Унда ахборотдан рухсатсиз фойдаланишдан ҳимояланишнинг 7-синфи аниқланган. Энг пастки синф – еттинчи, энг юкори синф – биринчи. Ҳар бир синф ҳимояланиш талабларини олдингисидан мерос қилиб олади. Ҳимоянинг амалга оширилган моделлари ва уларни текшириш ишончлилигига боғлиқ ҳолда синфлар тўртта гуруҳга ажратилади.

Биринчи гуруҳда фақат еттинчи синф бўлади (минимал ҳимояланиш).

Иккинчи гуруҳ танланадиган ҳимоя билан характерланиб олтинчи ва бешинчи синфларни ўз ичига олади. Танланувчи ҳимоя номма-ном айтилган субъектларнинг тизимнинг номма-ном айтилган объектларидан фойдаланишни кўзда тутади. Бунда ҳар бир «субъект-объект» жуфтлиги учун фойдаланишнинг рухсат этилган турлари аниқланиши шарт. Фойдаланиш назорати ҳар бир объектга ва ҳар бир субъектга қўлланилади.

Учинчи гуруҳ мухтор ҳукукли ҳимоя билан характерланиб, тўртинчи, учинчи ва иккинчи синфларни ўз ичига олади. Мухтор ҳукукли ҳимоя тизимнинг ҳар бир субъект ва объектига, унинг мос иерархиядаги ўрнини кўрсатувчи туркумлаш белгисини бериш тизимдан фойдаланувчи ёки махсус ажратилган субъект томонидан амалга оширилади. Ушбу ҳукукга кирувчи синфлардан талаб қилинадиган нарса-фойдаланишнинг диспетчерини (reference monitor–ҳаволалар монитори) амалга оширилиши. Фойдаланиш назорати барча объектларга нисбатан ҳар қандай субъект томонидан очиқ ва яширин фойдаланишда амалга оширилиши шарт. Фойдаланишга рухсат бериш фақат танланадиган ва мухтор ҳукукли қоидаларнинг биргаликда рухсати бўлгандагина амалга оширилиши мумкин.

Тўртинчи гуруҳ тасдиқланган ҳимоя билан характерланиб фақат биринчи синфни ўз ичига олади.

Тизим ҳимояланиш синфини олиши учун қуйидагиларга эга бўлиши лозим:

– тизим бўйича маъмур қўлланмаси;
– фойдаланувчи қўлланмаси;
– тестлаш ва конструкторлик ҳужжатлар.

Юкорида кўриб ўтилганидек, ҳозирда компьютер жиноятчилиги жуда ҳам турли-туман. Бу компьютердаги ахборотдан рухсатсиз фойдаланиш, дастурий таъминотга мантиқий бомбаларни киритиш, компьютер вирусларини ишлаб чиқиш ва тарқатиш, компьютер ахборотини ўғирлаш, дастурий-ҳисоб комплексларини ишлаб чиқишда, қуришда ва эксплуатациясида пала-партишлик.

Ахборот хавфсизлигининг бевосита таъминловчи, компьютер жиноятчилигининг олдини олувчи барча чораларни қуйидагиларга ажратиш мумкин:

– ҳуқуқий;

– ташкилий-маъмурий;

– инженер-техник.

Ҳуқуқий чораларга компьютер жиноятчилиги учун жавобгарликни белгиловчи меъёрларни ишлаб чиқиш, дастурчиларнинг муаллифлик ҳуқуқини ҳимоялаш, жиноий ва фуқаролик қонун-чилигини ҳамда суд жараёнини такомиллаштириш киради. Уларга яна компьютер тизимларини яратувчи устидан жамоатчилик назорати масалалари ҳамда, агар компьютер тизимларининг битимга келган мамлакатларнинг ҳарбий, иқтисодий ва ижтимоий жиҳатларига таъсири бўлса, чеклашлар бўйича мос халқаро шартномаларни қабул қилиш киради. Фақат охирги йилларда компьютер жиноятчиликларга қарши ҳуқуқий кураш муаммолари бўйича ишлар пайдо бўлди.

Ташкилий-маъмурий чораларга компьютер тизимларини кўриклаш, ходимларни танлаш, махсус муҳим ишларни бир киши томонидан бажарилиш ҳолларига йўл қўймаслик, марказ ишдан чиққанида унинг ишга лаёқатлигини тиклаш режасининг мавжудлиги, барча фойдаланувчилардан (юкори раҳбарлар ҳам бунга киради) ҳимояланиш воситаларининг универсаллиги, марказ хавф-сизлигини таъминлашга мутасадди шахсларга жавобгарликни юклаш, марказ жойланадиган жойни танлаш ва ҳ. киради.

Инженер-техник чораларга компьютер тизимини рухсатсиз фойдаланишдан ҳимоялаш, муҳим компьютер тизимларини резервлаш, ўғирлаш ва диверсиядан ҳимояланишни таъминлаш, резерв электр манбаи, хавфсизликнинг махсус дастурий ва аппарат воситаларини ишлаб чиқиш ва амалга ошириш ва ҳ. киради.

III боб. АХБОРОТ ХАВФСИЗЛИГИНИНГ ҲУҚУҚИЙ ВА ТАШКИЛИЙ ТАЪМИНОТИ

3.1. Ахборот хавфсизлиги соҳасида ҳуқуқий бошқариш

Ахборот хавфсизлигининг ҳуқуқий таъминоти – ахборотни ҳимоялаш тизимида бажарилиши шарт бўлган қонунлаштирувчи далолатномалар меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатлар, қоидалар йўриқномалар, кўлланмалар мажмуи. Ҳозирда ахборот хавфсизлигининг ҳуқуқий таъминоти масаласи ҳам амалий, ҳам қонунчилик жихатидан фаол ўрганиб чиқилмоқда.

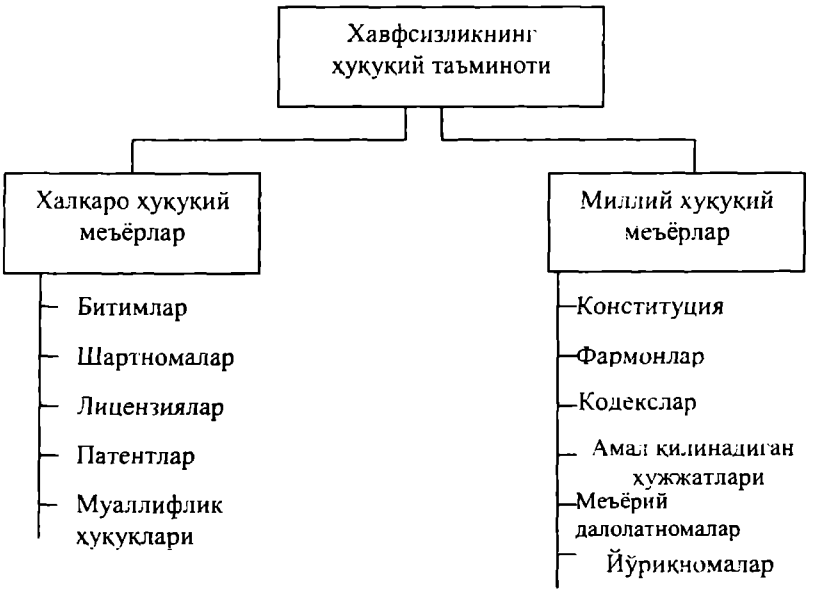
Компьютер жиноятчиликларини қилиш инструментлари сифатида телекоммуникация ва ҳисоблаш техникаси воситалари, дастурий таъминот ва интеллектуал билим ишлатилади. Компьютер жиноятчиликларини қилиш соҳаси сифатида нафақат компьютерлар, глобал ва корпоратив тармоқлар (Internet/Intranet), балки ахборот технологиясининг замонавий, юқори унумли воситалари ҳамда ахборотнинг катта ҳажми ишланадиган, масалан, статистик ва молия институтлари, танланади.

Шу сабабли, ҳар қандай ташкилот фаолиятини турли-туман ахборотни олиш учун қўлда ёки ҳисоблаш техникаси воситалари ёрдамида ишлаш, ахборотни таҳлиллаш натижасида қандайдир муайян счимларни олиш ва уларни алоқа каналлари орқали узатишсиз тасаввур этиб бўлмайди. Комьпютерга ҳам гажовуз объекти, ҳам тажовуз қилувчи инструмент сифатида қараш мумкин. Агар компьютер фақат тажовуз объекти бўлса, қонун бузилишини мавжуд ҳуқуқий меъёрлар орқали баҳолаш мумкин. Агар компьютер фақат инструмент бўлса «техник воситаларни кўллаш» аломати старли бўлади. Юқоридаги тушунчаларни бирлаштириш мумкин компьютер бир вақтнинг ўзида ҳам инструмент ҳам объект. Хусусан, бундай вазиятга машина ахборотининг ўғирланиши факти тааллукли.

Агар ахборотнинг ўғирланиши моддий ва маънавий бойликларнинг йўқотилиши билан боғлиқ бўлса, бу факт жиноят сифатида баҳоланади. Шунингдек, агар ушбу факт билан миллий хавфсиз-

лик. муаллифлик манфаатлари боғлиқ бўлса, жиноий жавобгарлик Ўзбекистон Республикаси қонунларида бевосита кўзда тутилган.

Ҳар қандай давлатда ахборот хавфсизлигининг ҳуқуқий таъминоти халқаро ва миллий ҳуқуқий меъёрларни ўз ичига олади (3.1-расм).



3.1-расм. Ахборот хавфсизлигини таъминлашнинг ҳуқуқий меъёрлар.

Ҳуқуқий бошқариш предметлари қуйидагилар.

ахборот ҳимоясининг ҳуқуқий режими;

- ахборотлаштириш жараёнларида қонуний муносабат қатнашчиларининг ҳуқуқий мақоми;

субъектларнинг, уларнинг ахборот тузилмалари ва гизимлари ишлаши жараёнининг турли боскич ва сатҳларидан ҳуқуқий мақомини ҳисобга олган ҳолда, муносабатлари тартиби.

Ахборот хавфсизлиги бўйича қонунларни Ўзбекистон Республикаси бутун қонунлар тизимининг ажралмас қисми сифатида тасаввур қилиш мумкин, хусусан:

- таркибида ахборотлаштириш масалаларига доир меъёрлар бўлган конституция қонунлари;

– таркибида ахборотлаштириш масалаларига доир меъёрлар бўлган умумий асосий қонунлар (мулк, ер ости бойликлари, ер, фуқоролар ҳуқуқи, фуқаролик, солиқ хусусида);

– хўжаликнинг алоҳида тузилмаларига, иқтисодиётга, давлат органлари тизимига тегишли бошқариш ва уларнинг мақомини аниқлаш бўйича қонунлар. Бу қонунлар ахборот масалалари бўйича алоҳида меъёрларни ўз ичига олади;

– муносабатларнинг, хўжалик соҳаларининг, жараёнларнинг муайян мухитига бутунлай тегишли махсус қонунлар. Буларга ахборотлаштириш бўйича қонунлар тааллуқли:

– ахборотлаштириш соҳасидаги қонун талабларининг бажарилишини регламентловчи меъёрий ҳужжатлар;

– қонунлар билан белгиланган ахборотлаштириш соҳасидаги меъёрий ҳужжатлар;

– таркибида ахборотлаштириш соҳасида қонун бузилишига жавобгарлик меъёрлари бўлган Ўзбекистон Республикасининг ҳуқуқни муҳофаза қилиш қонунлари.

Компьютер тармоқлари хавфсизлигини таъминловчи давлат ҳуқуқий механизмининг ривожланмаган шароитида корхонанинг давлат ва ходимлар жамоаси билан муносабатларни ҳуқуқий асосда ростловчи ҳужжатлари жиддий аҳамиятга эга бўлади. Бундай муҳим ҳужжатлар таркибига қуйидагиларни киритиш мумкин:

– корхона (фирма, банк) устави;

– жамоа шартномаси;

– жамоа ходимлари билан тузилган, тижорат сири бўлган маълумотлар ҳимоясини таъминлаш бўйича талабларга эга мехнат шартномалари;

– ишчи ва хизматчиларнинг ички мехнат тартиб қоидалари;

– раҳбарлар, мутахассислар ва хизмат кўрсатувчи ходимларнинг мансаб билан боғланган мажбуриятлари.

3.2. Ахборот хавфсизлигининг ташкилий-маъмурий таъминоти

Ахборотни ишончли ҳимоя механизмини яратишда ташкилий тадбирлар муҳим рол ўйнайди, чунки конфиденциал ахборотлардан рухсатсиз фойдаланиш асосан, техник жиҳатлар билан эмас, балки ҳимоянинг элементар қоидаларини эътиборга олмайдиган фойдаланувчилар ва ходимларнинг жиноятқорона ҳаракатлари, бепарволиги, совуққонлиги ва масъулиятсизлиги билан боғлик.

Ташкилий таъминот конфиденциал ахборотдан фойдаланишга имкон бермайдиган ёки жиддий кийинчилик туғдирувчи ижрочиларнинг ишлаб-чиқариш ва ўзаро муносабатларини меъёрий-ҳуқуқий асосида регламентлашдир.

Ташкилий тадбирларга қуйидагилар киради:

– хизматчи ва ишлаб чиқариш бино ва хоналарни лойиҳалашда, қуришда ва жиҳозлашда амалга ошириладиган тадбирлар. Бу тадбирларнинг асосий мақсади ҳудудга ва хоналарга яширинча кириш имконини йўқотиш; одамларнинг ва транспортнинг юриши назоратининг қулайлигини таъминлаш; фойдаланишнинг алоҳида тизимига эга бўлган ишлаб-чиқариш зоналарини яратиш ва ҳ.;

– ходимларни танлашда амалга ошириладиган тадбирлар. Бу тадбирларга ходимлар билан танишиш, конфиденциал ахборот билан ишлаш қоидалари билан ишлашни ўргатиш, ахборот ҳимояси қоидасини бузганлиги учун жавобгарлик даражаси ва ҳ. билан таништириш киради;

– ишончли пропуск режимини ва ташриф буюрувчиларнинг назоратини ташкил қилиш;

– хона ва ҳудудларни ишончли кўриклаш;

– ҳужжатлар ва конфиденциал ахборот элтувчиларини сақлаш ва ишлатиш, шу жумладан, қайд этиш, бериш, бажариш ва қайтариш тартибларига риоя қилиш;

– ахборот ҳимоясини ташкил этиш, яъни муайян ишлаб чиқариш жамоаларида ахборот хавфсизлигига жавобгар шахсни тайинлаш, конфиденциал ахборот билан ишловчи ходимлар ишини мунтазам текшириб туриш.

Бундай тадбирлар ҳар бир муайян ташкилот учун ўзига хос хусусиятга эга бўлади.

Ташкилий тадбирларнинг талайгина қисмини ходимлар билан ишлаш эгаллайди. Мулкчиликнинг турли шаклларига эга бўлган корхона ходимлари билан ишлашда ташкилий тадбирлар, умумий ҳолда қуйидагиларни ўз ичига олади:

– ишга қабул қилишда суҳбат. Суҳбат натижасида номзоднинг мос бўш жойга қабул қилиниши мақсадга мувофиқлиги аниқланади;

– муайян корхонада конфиденциал ахборот билан ишлаш қоидалари ва муолажалари билан танишиш; ишга қабул қилинувчи

корхона тижорат сирларини сақлаши бўйича тилхат ва фирма сирларини ошкор қилмасликка ваъда беради;

– ходимларни конфиденциал ахборот билан ишлаш қоидалари ва муолажаларига ўқитиш. Ходимларни ўқитишда нафақат ишлаб-чиқариш кўникмаларига эга бўлиш ва уларни юкори даражада сақлаш, балки уларни саноат (ишлаб чиқариш) махфийлиги ахборот хавфсизлиги, интеллектуал мулк ва тижорат сирлари ҳимояси талабларини бажариш зарурлигига қатъий ишонч руҳида тарбиялаш кўзда тутилади. Мунтазам ўқитиш раҳбарият ва ходимларнинг корхона тижорат манфаатларини ҳимоя қилиш масалалари бўйича билимдонлик даражасини ошишига имкон яратади;

– ишдан бўшаётганлар билан суҳбат. Суҳбат давомида ишдан бўшаётган ходимнинг фирма сирларини фош қилмасликка қатъий ваъда бериши лозимлиги таъкидланади ва бу ваъда, одатда, тилхат орқали расмийлаштиради.

Тадбирларнинг муҳим йўналишларидан бири иш юритиш ва ҳужжат юритиш тизимини пухта ташкил этиш ҳисобланади. Бу эса ўз навбатида иш юритиш тартибини, ҳужжатларни қайдлаш, ишлаш, сақлаш, йўқотиш ва мавжудлигини ҳамда тўғри бажарилишини назорат қилишни таъминлайди. Тизимни амалга оширишда ҳужжатлар · хавфсизлигига ва ахборот конфиден-циаллигига алоҳида эътибор бериш лозим.

Ахборотни ҳужжатлаштириш қатъий белгиланган қоидалар ёрдамида амалга оширилади. Бу қоидаларнинг асосийлари ГОСТ 6.38-90 «Ташкилий-бошқарувчи ҳужжатлар тизими. Ҳужжатларни расмийлаштиришга талаблар», ГОСТ 6.10.4-84 «Унификацияланган ҳужжатлар тизими. Ҳисоблаш техника воситалари орқали яратилувчи машина элтувчиларидаги ва машинограммалардаги ҳужжатларга ҳуқуқий куч бериш» кабилар баён этилган. Бу ГОСТларда ахборотга ҳужжат ҳуқукини берувчи 31 та реквизитлар кўзда тутилган, аммо бу реквизитларнинг барчасининг ҳужжатда мавжудлиги шарт эмас. Асосий реквизит – матн. Шу сабабли, ҳар қандай равон баён этилган матн ҳужжат ҳисобланади ва унга ҳуқукий куч бериш учун сана ва имзо каби муҳим реквизитларнинг мавжудлиги кифоя.

Автоматлаштирилган ахборот тизимларидан олинган ҳужжатлар учун алоҳида тартиб қўлланилади. Бунда, маълум ҳолларда, масофадан олинган ахборот электрон имзо билан тасдиқланади. Ахборотни ҳимоялаш учун барча ташкилий тадбирларни таъмин-

ловчи махсус маъмурий хизматни яратиш талаб қилинади. Унинг штат тузилмаси, сони ва таркиби фирманинг реал эҳтиёжлари, ахборотининг конфиденциаллик даражаси ва хавфсизлигининг умумий ҳолати орқали аниқланади.

Маъмурий тадбирларга қуйидагилар киради:

– операцион тизимнинг тўғри конфигурациясини мададлаш;

– иш журналларининг назорати;

– паролларалмашишининг назорати;

– ҳимоя тизимида «раҳна»ларни аниқлаш;

– ахборотни ҳимояловчи воситаларни тестлаш.

Тармоқ операцион тизимининг тўғри конфигурациясини мададлаш масаласини, одатда, тизим маъмури ҳал этади. Маъмур операцион тизим (одамлар эмас) риоя қилиши лозим бўлган маълум қоидаларни яратади. Тизимни маъмурлаш – конфигурация файлларини тўғри тузишдир. Бу файлларда (улар бир нечта бўлиши мумкин, масалан, тизимнинг ҳар бир қисмига биттадан файл) тизим ишлаши қоидаларининг тавсифи бўлади.

Хавфсизлик маъмури компьютер тармоғи ҳолатини оператив тарзда (тармоқ компьютерлари ҳимояланиши ҳолатини кузатиш орқали) ва оператив бўлмаган тарзда (ахборот ҳимояси тизимидаги воқеаларни қайдловчи журналларни таҳлиллаш орқали) назоратлаш лозим. Ишчи станциялар сонининг ошиши ва турли-туман компонентлари бўлган дастурий воситаларнинг ишлатилиши ахборот ҳимояси тизимидаги ҳодисаларни қайдлаш журналлар ҳажмини жиддий ошишига олиб келади. Журналлардаги маълумотлар ҳажми шунчалик ошиб кетиши мумкинки, маъмур улар таркибини жоиз вақт мобайнида таҳлиллай олмайди.

Тизим заифлигининг сабаби шундаки, биринчидан, фойдаланувчини аутентификациялаш тизими фойдаланувчи исмига ва унинг паролига (кўз тўридан фойдаланиш каби экзотик ҳолллар бундан мустасно), иккинчидан, фойдаланувчи тизимида тизимни маъмурлаш ҳуқуқи берилган супервизорнинг (supervisor) мавжудлигига асосланади. Супервизор паролини сақлаш режимининг бузилиши бутун тизимдан рухсатсиз фойдаланиш имконини яратади.

Ундан ташқари, бундай қоидаларга асосланган тизим-статик, котиб қолган тизим. У фақат қатъий маълум ҳужумларга қарши кўра олиши мумкин. Олдиндан кўзда тутилмаган қандайдир янги таҳдиднинг пайдо бўлишида тармоқ ҳужуми нафақат муваффақиятли, балки тизим учун кўринмайдиган бўлиши мумкин. Шу-

нинг учун, муассасада ишлатилувчи ахборотнинг қайсиси ҳимояга мухтож эканлигини аник тасаввур қилиш муҳим ҳисобланади. Мавжуд ахборотни таҳлиллашдан бошлаш лозим. Бу муолажалар ахборот ҳимоясини таъминлаш бўйича тадбирларни дифференциаллаш имконини беради ва натижада, сарф-харажатларнинг қискаришига сабаб бўлади.

Ахборот ҳимояси тизимини эксплуатация қилиш боскичида хавфсизлик маъмурининг фаолияти фойдаланувчилар ваколатларини ўз вактида ўзгартиришдан ҳамда тармоқ компьютерларидаги ҳимоя механизмларини созлашдан иборат бўлади. Фойдаланувчилар ваколатларини ва компьютер тармоқларида ахборотни ҳимоялаш тизимини созлашни бошқариш муаммоси, масалан, тармокдан марказлаштирилган фойдаланиш тизимидан фойдаланиш асосида ҳал этилиши мумкин. Бундай тизимни амалга оширишда тармоқ асосий серверида ишловчи махсус фойдаланишни бошкарувчи сервердан фойдаланилади. Бу сервер марказий ҳимоя маълумотлари базасини локал ҳимоя маълумотлари базаси билан автоматик тарзда синхронлайди. Фойдаланишни бошкаришнинг бу тизимида фойдаланувчи ваколати вакти-вакти билан ўзгартирилади ва марказий ҳимоя маълумотлари базасига киритилади, уларнинг муайян компьютерларда ўзгариши навбатдаги синхронлаш сеансида вактида амалга оширилади.

Ундан ташқари, фойдаланувчи паролини ишчи станцияларининг бирида ўзгартирса, унинг янги пароли марказий ҳимоя маълумотлари базасида автоматик тарзда аксланади ҳамда бу фойдаланувчи ишлашига рухсат берилган ишчи станцияларга узатилади.

3.3. Ахборот хавфсизлиги бўйича стандартлар ва спецификациялар

Ахборот хавфсизлиги соҳасида мутахассислар ўз фаолиятларида мос стандартлар ва спецификацияларни четлаб ўтиша олмайдилар. Бунга сабаб, биринчидан стандартлар ва спецификациялар – аввало, ахборот хавфсизлигининг муолажавий ва дастурий-техник даражалари бўйича билимларини тўплаш шаклларидан бири. Уларда малакали мутахассислар томонидан ишлаб чиқилган, тасдикланган юқори сифатли ечимлар ва методологиялар кайд этилган. Иккинчидан, стандартлар ва спецификациялар аппарат-

дастурий тизимлар ва уларнинг компонентларининг ўзаро қўшила олишлигини таъминловчи асосий восита ҳисобланади. (Internet-уюшмада бу восита ҳақиқатдан самарали ишламоқда).

Стандартлар ва спецификацияларнинг бир-биридан жиддий фарқланувчи иккита гуруҳини ажратиш мумкин:

- ахборот тизимларини ва хавфсизлик талаблари бўйича ҳимоя воситаларини баҳолаш ва туркумлаш учун аталган баҳолаш стандартлари;
- ҳимоя воситалари ва усулларини амалга ошириш ва улардан фойдаланишнинг турли жиҳатларини регламентловчи спецификациялар.

Бу гуруҳлар маълумки, ихтилофга бормайдилар, балки бир-бирини тўлдирадилар. Баҳолаш стандартлари ташкилий ва архитектуравий спецификациялар вазифасини ўтаган ҳолда ахборот тизимларининг ахборот хавфсизлиги нуқтаи назаридан муҳим бўлган тушунчалари ва жиҳатларини тавсифлайди. Спецификациялар эса архитектура белгилаган ахборот тизимини қандай қуриш лозимлигини ва ташкилий талабларни қандай кондирилишини аниқлайди.

Халқаро эътирофни қозонган ва ахборот хавфсизлиги соҳасида кейинги ишланмаларда жуда кучли таъсир кўрсатган биринчи баҳолаш стандарти АҚШ мудофаа вазирлигининг «*Тўқ сариқ китоб*» (муқованинг ранги бўйича) деб аталувчи «Ишончли компьютер тизимларини баҳолаш мезонлари» (Department of Defeuse Trusted Computer System Evaliation Criteria, TCSEC) стандарти бўлди. Муболағасиз тасдиқлаш мумкинки, «Тўқ сариқ китоб»и ахборот хавфсизлигининг тушунчалар негизини ифодалайди. Ундаги тушунчаларнинг санаб ўтишнинг ўзи етарли: *хавфсиз ва ишончли тизимлар, хавфсизлик сиёсати, кафолатлик даражаси, ҳисоб-китоблилиги, ишончли ҳисоблаш асоси, мурожаатлар монитори, хавфсизликнинг ядроси ва периметри.*

«Тўқ сариқ китоб»дан сўнг чиқарилган ҳужжатлардан бири *«Тўқ сариқ китоб»нинг тармоқ конфигурациялари учун изоҳи»* (Trusted Network Interpretation) энг муҳим ҳужжат ҳисобланади. Бу ҳужжат икки қисмдан иборат. Биринчи қисм изоҳнинг ўзига бағишланган бўлса, иккинчи қисмида ўзига хос ёки тармоқ конфигурациялари учун айниқса, муҳим бўлган *хавфсизлик сервислари* тавсифланади. Биринчи қисмга киритилган энг муҳим тушунчалардан бири – тармоқдаги ишончли ҳисоблаш асоси. Муҳим жиҳат–

тармок конфигурацияларининг динамиклиги. Ҳимоялаш механизмлари орасида *конфиденциалликлик* ва *яхлитликни* таъминловчи *криптография* ажратилган. Фойдаланувчанлик масалалари, уни таъминлашдаги архитектуравий принципларнинг шакллантирилиши ўз вакти учун тартибли ёндашиши бўлди.

Таксимланган ахборот тизимларини объектга мўлжалланган тарзда коммуникацияларни криптографик ҳимоялаш билан биргаликда декомпозициялашнинг назарий асосини – мурожаатлар мониторини фрагментлашнинг корректлиги шартининг етарлилигини айтиб ўтиш лозим.

Баҳолаш стандартларидан яна бири *«Европа мамлакатларининг уйғунлаштирилган мезонлари»*да ахборот тизими ишлаши лозим бўлган шароитларга априор шартлар йўк. Фараз қилинадики, аввал баҳолаш мақсади ифодаланади, сўнгра сертификациялаш органи бу мақсадга қанчалик тўлиқ эришилишини, яъни, муайян вазиятда хавфсизликнинг архитектураси ва амалга оширилиши механизмларининг қанчалик корректлигини ва самаралилигини аниқлайди. Баҳолаш мақсадини ифодалашни енгиллаштириш ниятида стандартда ҳукумат ва тижорат тизимларига хос функционалликнинг ўнта тахминий синфлари тавсифланган.

Ушбу стандартда ахборот технологиялар тизимлари ва махсулотлари ўртасидаги фарк таъкидланади, аммо талабларини унификациялаш ниятида ягона - *баҳолаш объекти* тушунчаси киритилади. Стандартда хавфсизлик функциялари (сервислари) ва уларни амалга оширувчи механизмлар орасида фаркнинг кўрсатилиши ҳамда кафолатланишнинг икки жиҳати – хавфсизлик воситаларининг *самарадорлиги* ва *корректлигининг* ажратилиши муҳим ҳисобланади. Баҳолаш стандартлари гуруҳига ахборот хавфсизлигининг муайян, аммо муҳим ва мураккаб жиҳатини регламентловчи АҚШнинг *«Криптографик модуллар учун хавфсизлик талаблари»* Федерал стандарти ҳамда *«Ахборот технологиялар хавфсизлигини баҳоловчи мезонлар»* халқаро стандарти тааллукли.

Техник спецификациялар орасида биринчи ўринга, сўзсиз, X800 «Очиқ тизимлар ўзаро ҳаракати учун хавфсизлик архитектураси» ҳужжатини қўйиш лозим. Бу ҳужжатда хавфсизликнинг энг муҳим тармоқ сервислари ажратилган: *аутентификация, фойдаланишни бошқариш*, маълумотларни конфиденциаллиги ва ёки яхлитлигини таъминлаш ҳамда қилинган ҳаракатдан *танишнинг мумкин эмаслиги*. Сервисларни амалга ошириш учун хавфсизликнинг

қуйидаги тармоқ механизмлари ва уларнинг комбинациялари кўзда тутилган: *шифрлаш, электрон рақамли имзо,* фойдаланишни бошқариш, маълумотлар яхлитлигининг назорати, аутентификация, *трафикни тўлдириш, маршрутлашни бошқариш, нотаризация.* Хавфсизликнинг сервислари ва механизмлари амалга оширилувчи етти сатҳли эталон моделининг сатҳлари танланган. Ниҳоят, таксимланган конфигурациялар учун хавфсизлик воситаларининг маъмурлаш масалалари батафсил кўриб чикилган.

Internet – уюшманинг RFC 1510 «Аутентификациянинг тармоқ сервери Kerberos (VS)» спецификацияси хусусий, аммо муҳим ва долзарб муаммога турли таксимланган мухитда тармокка ягона кириш концепциясини мададлаган ҳолда аутентификациялашга тегишли.

Kerberos аутентификациялаш сервери ишончли учинчи гараф бўлиб, хизмат кўрсатилувчи субъектларнинг махфий калитларига эга ва уларга хакикийликнинг жуфтлашиб текширишда ёрдам беради. Kerberosнинг мижоз компонентларининг аксарият замонавий операцион тизимларда мавжудлиги унинг кенгалик муҳим эканлигидан далолат беради.

IPsec техник спецификацияси тармоқ сатҳида конфиденциаллик ва яхлитлик воситаларининг тўлиқ тўпламини тавсифлаган ҳолда, муболағасиз фундаментал аҳамиятга эга. IPsec асосида юкорирок сатх (татбикий сатҳга кадар) протоколларини ҳимоялаш механизми ҳамда хавфсизликнинг тугалланган воситалари, хусусан виртуал хусусий тармоклар курилади. Албатта, IPsec криптографик механизмларига ва калит инфратузилмаларига таянади.

Транспорт сатҳи хавфсизлиги ва сигналлари (Transport Layer Security, TLS) ҳам шундай характерланади. TLS спецификацияси турли вазифаларни бажарувчи кўпгина дастурий маҳсулотларда ишлатилувчи оммавий Secure Socket Layer (SSL) протоколини ривожлантиради ва ойдинлаштиради.

Юкорида эслатиб ўтилган инфратузилма нуктаи назаридан X.500 «*Директория хизмати*: концепциялар, моделлар ва серверлар обзори» (The Directory: Overview of consepts, models and services) ва X.509 «*Директория хизмати: сертификатлар, очиқ калитлар ва атрибутлар каркаслари*» (The Directory: Pubbic-key and attributc sertificate framworks) тавсиялари жуда муҳим ҳисобланади. X.509 тавсияларида очиқ калитлар ва атрибутлар яъни очиқ калитлар инфратузилмаси ва имтиёзларни

бошқаришнинг базавий элементлари сертификатларининг формати тавсифланган.

Маълумки, ахборот хавфсизлигини таъминлаш комплекс муаммо бўлиб, қонуний, маъмурий, муолажавий ва дастурий-техник сатҳларда чораларни келишилган ҳолда кўришни талаб этади.Маъмурий сатҳнинг базавий ҳужжати ташкилот *хавфсизлиги сиёсатини* ишлаб чиқишда ва амалга оширишда Internet – уюшманинг «Ташкилот ахборот хавфсизлиги бўйича қўлланма»си (Site Security Handbook) наъмунали кўмакчи вазифасини ўташи мумкин. Унда хавфсизлик сиёсати муолажаларини шакллanти-рилишининг амалий жиҳатлари ёритилади, маъмурий ва муолажа-вий сатҳларнинг асосий тушунчалари изоҳланади, тавсия этувчи ҳаракатларнинг сабаблари кўрсатилган, хавф-хатарлар таҳлили, ахборот хавфсизлигининг бузилишига муносабат ва бузилиш бартараф этилганидан кейинги ҳаракат мавзуларига тўхтаб ўтилган.

«Ахборот ҳимояси бузилишига қандай муносабат билдириш лозим» (Expections for Computer Security Incident Response) тавсиясида юқорида келтирилган масалалардан ташқари фойдали ахборот ресурсларига ҳаволаларни ҳамда муолажавий даражадаги амалий маслаҳатларни топиш мумкин.

Корпоратив ахборот тизимини ривожлантиришда ва қайта тузишда «*Internet-хизмат билан таъминловчини* қандай танлаш лозим» (Site Security Handbook Addendum for ISPs) тавсияси сўзсиз фойдалидир. Биринчи галда унинг қоидаларига ташкилий ва архитектуравий ҳимоялашни шакллантириш жараёнида риоя қилиш лозим.

Британия стандарти BS 7799 «Ахборот хавфсизлигини бошқариш. Амалий қоидалар» (Code of practice for information security managment) ахборот хавфсизлигига жавобгар ташкилот раҳбарлари учун фойдали ҳисобланади. Бу стандарт жиддий ўзгартиришсиз ISO/IEC 17799 халқаро стандартга кўчирилган.

Бу борада мустақил диёримиз Ўзбекистон Республикасида аҳамиятга молик бўлган улкан ишлар олиб борилмоқда. Бунга мисол тариқасида Ўзбекистон алоқа ва ахборотлаштириш агентлигининг илмий-техник ва маркетинг тадқиқотлари маркази томонидан ишлаб чиқилган O'z DSt 1092:2005 «Ахборот технологияси. Маълумотларни криптографик муҳофазаси. Электрон рақамли имзони шакллантириш ва текшириш жараёнлари», O'z DSt 1105:2006 «Ахборот технологияси. Маълумотларни криптографик муҳофа-

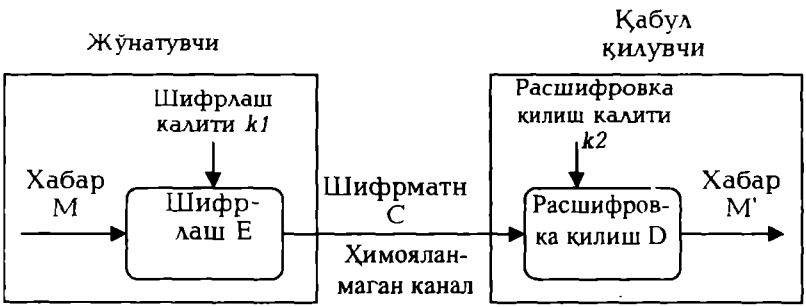
заси. Маълумотларни шифрлаш алгоритми», O‘z DSt 1106:2006 «Ахборот технологияси. Маълумотларни криптографик муҳофазаси. Хешлаш функцияси» ва O‘z DSt 1108:2006 «Ахборот технологияси. Очиқ тизимлар ўзаро боғлиқлиги. Электрон рақамли имзо очиқ калити сертификати ва атрибут сертификатининг тузилмаси» стандартларини ва RH 45-187:2006 «Хавфсизлик талаблари» бошқарув ҳужжатини кўрсатиб ўтиш мумкин. Ушбу марказ томонидан ишлаб чиқилган стандартлар №05-11 12.04.2006 йилда ўзбекистон стандартлаштириш, метрология ва сертификациялаш агентлиги томонидан тасдиқланган.

Бундан ташқари, юртимизда ахборот хавфсизлиги соҳасида фаолият юритаётган ўзбекистон алоқа ва ахборотлаштириш агентлиги қошидаги «UZINFOCOM», «UZ-CERT» ва бошқа ташкилотларни айтиб ўтиш лозим.

IV боб. АХБОРОТНИ ҲИМОЯЛАШНИНГ КРИПТОГРАФИК УСУЛЛАРИ

4.1. Криптографиянинг асосий қоидалари ва таърифлари

Ахборотнинг ҳимоялашнинг аксарият механизмлари асосини *шифрлаш* ташкил этади. *Ахборотни шифрлаш* деганда очиқ ахборотни (дастлабки матнни) шифрланган ахборотга ўзгартириш (шифрлаш) ва аксинча (расшифровка қилиш) жараёни тушунилади. Шифрлаш криптотизимининг умумлаштирилган схемаси 4.1-расмда келтирилган.



4.1-расм. Шифрлаш криптотизимининг умумлаштирилган схемаси.

Узатилувчи ахборот матни M криптографик ўзгартириш E_{k1} ёрдамида шифрланади, натижада, шифрматн C олинади:

$$C = E_{k1}(M)$$

бу ерда, $k1$ – шифрлаш калити деб аталувчи E функциянинг параметри.

Шифрлаш калити ёрдамида шифрлаш натижаларини ўзгартириш мумкин. Шифрлаш калити муайян фойдаланувчига ёки фойдаланувчилар гуруҳига тегишли ва улар учун ягона бўлиши

мумкин. Муайян калит ёрдамида шифрланган ахборот фақат ушбу калит эгаси (ёки эгалари) томонидан расшифровка қилиниши мумкин.

Ахборотни тескари ўзгартириш қуйидаги кўринишга эга:

$$M' = D_{k2}(C)$$

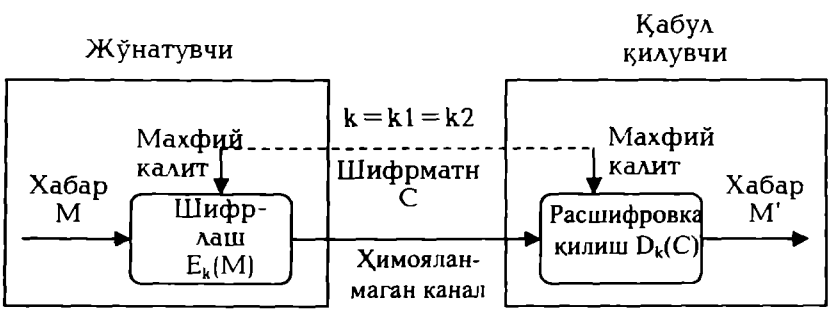
D функцияси E функцияга нисбатан тескари функция бўлиб, шифр матнни расшифровка қилади. Бу функция ҳам $k2$ калит кўринишидаги қўшимча параметрга эга. $k1$ ва $k2$ калитлар бир маъноли мосликка эга бўлишлари шарт. Бу ҳолда расшифровка қилинган M' ахборот M га эквивалент бўлади. $k2$ калити ишончли бўлмаса D функция ёрдамида $M' = M$ дастлабки матнни олиб бўлмайди.

Криптотизимларнинг иккита синфи фарқланади:

– симметрик криптотизим (бир калитли);

– асимметрик криптотизим (иккита калитли).

Шифрлашнинг симметрик криптотизимида шифрлаш ва расшифровка қилиш учун битта калитнинг ўзи ишлатилади. Демак, шифрлаш калитидан фойдаланиш ҳуқуқига эга бўлган ҳар қандай одам ахборотни расшифровка қилиши мумкин. Шу сабабли, симметрик криптотизимлар махфий калитли криптотизимлар деб юритилади. Яъни шифрлаш калитидан фақат ахборот аталган одамгина фойдалана олиши мумкин. Шифрлашнинг симметрик криптотизими схемаси 4.2-расмда келтирилган.



4.2-расм. Симметрик шифрлаш криптотизимнинг схемаси.

Электрон ҳужжатларни узатишнинг конфиденциаллигини симметрик криптотизим ёрдамида таъминлаш масаласи шифрлаш калити конфиденциаллигини таъминлашга келтирилади. Одатда, шифрлаш калити маълумотлар файли ва массивидан иборат бўлади ва шахсий калит элтувчисида масалан, дискетда ёки смарт-картада сақланади. Шахсий калит элтувчиси эгасидан бошқа одамларнинг фойдаланишига қарши чоралар кўрилиши шарт.

Симметрик шифрлаш ахборотни «ўзи учун», масалан, эгаси йўқлигида ундан рухсатсиз фойдаланишни олдини олиш мақсадида, шифрлашда жуда қулай ҳисобланади. Бу танланган файлларни архивли шифрлаш ва бутун бир мантиқий ёки физик дискларни шаффоф (автоматик) шифрлаш бўлиши мумкин.

Симметрик шифрлашнинг нокулайлиги - ахборот алмашинуви бошланмасдан олдин барча манзилатлар билан махфий калитлар билан айирбошлаш зарурлигидир. Симметрик криптотизимда махфий калитни алоканинг умумфойдаланувчи каналлари орқали узатиш мумкин эмас. Махфий калит жўнатувчига ва қабул килувчига калитлар тарқатилувчи ҳимояланган каналлар орқали узатилиши керак.

Симметрик шифрлаш алгоритмининг маълумотларни абонентли шифрлашда, яъни шифрланган ахборотни абонентга, масалан, Internet орқали, узатишда амалга оширилган вариантлари мавжуд. Бундай криптографик тармокнинг барча абонентлари учун битта калитнинг ишлатилиши хавфсизлик нуктаи назаридан ножоиздир. Ҳақикатан, калит обрўсизлантирилганда (йўкотилганида, ўғирлатилганда) барча абонентларнинг ҳужжат алмашиши хавф остида колади. Бу ҳолда калитларнинг матрицаси (4.3-расм) ишлатилиши мумкин.

4.3-расм. Калитлар матрицаси.

Калитлар матрицаси абонентларнинг жуфт-жуфт боғланишли жадвалидан иборат. Жадвалнинг ҳар бир элементи i ва j абонентларни боғлашга мўлжалланган ва ундан фақат ушбу абонентлар фойдалана оладилар. Мос ҳолда, калитлар матрицаси элементлари учун қуйидаги тенглик ўринли.

$$K_{ij} = K_{ji}.$$

Матрицанинг ҳар бир i– қатори муайян i абонентнинг қолган N-1 абонентлар билан боғланишини таъминловчи калитлар тўпламидан иборат. Калитлар тўплами (тармоқ тўпламлари) криптографик тармокнинг барча абонентлари ўртасида таксимланади. Тақсимлаш алоқанинг *ҳимояланган каналлари* орқали ёки қўлдан-қўлга тарзда амалга оширилади.

Асимметрик криптотизимларда ахборотни шифрлашда ва расшифровка қилишда турли калитлардан фойдаланилади:

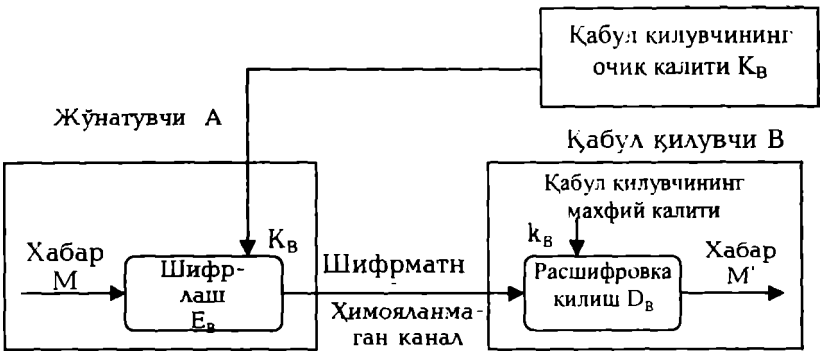
• *очиқ калит* K ахборотни шифрлашда ишлатилади, махфий калит k дан ҳисоблаб чиқарилади;

• *махфий калит* k, унинг жуфти бўлган очик калит ёрдамида шифрланган ахборотни расшифровка қилишда ишлатилади.

Махфий ва очиқ калитлар жуфт-жуфт генерацияланади. Махфий калит эгасида қолиши ва уни рухсатсиз фойдаланишдан ишончли ҳимоялаш зарур (симметрик алгоритмдаги шифрлаш калитига ўхшаб). Очик калитнинг нусхалари махфий калит эгаси ах-

борот алмашинадиган криптографик тармоқ абонентларининг хар бирида бўлиши шарт.

Асимметрик шифрлашнинг умумлаштирилган схемаси 4.4-расмда келтирилган.



4.4-расм. Асимметрик шифрлашнинг умумлаштирилган схемаси.

Асимметрик криптотизимда шифрланган ахборотни узатиш куйидагича амалга оширилади:

1. Тайёргарлик боскичи:

абонент *B* жуфт калитни генерациялайди: махфий калит k_B ва очик калит K_B;

– очик калит K_B абонент *A* га ва колган абонентларга жўнатилади.

2. *A* ва *B* абонентлар ўртасида ахборот алмашиш:

- абонент *A* абонент *B*нинг очик калити K_B ёрдамида ахборотни шифрлайди ва шифрматнни абонент *B*га жўнатади;

- абонент *B* ўзининг махфий калити k_B ёрдамида ахборотни расшифровка килади. Ҳеч ким (шу жумладан, абонент *A* хам) ушбу ахборотни расшифровка килаолмайди, чунки абонент *B*нинг махфий калити унда йўк.

Асимметрик криптотизимда ахборотни ҳимоялаш ахборот кабул килувчи калити k_B нинг махфийлигига асосланган.

Асимметрик криптотизимларнинг асосий хусусиятлари куйидагилар:

1. Очиқ калитни ва шифр матнни ҳимояланган канал орқали жўнатиш мумкин, яъни нияти бузуқ одамга улар маълум бўлиши мумкин.

2. Шифрлаш $E_B : M \rightarrow C$ ва расшифровка қилиш $D_B: C \rightarrow M$ алгоритмлари очиқ.

4.2. Симметрик шифрлаш тизими

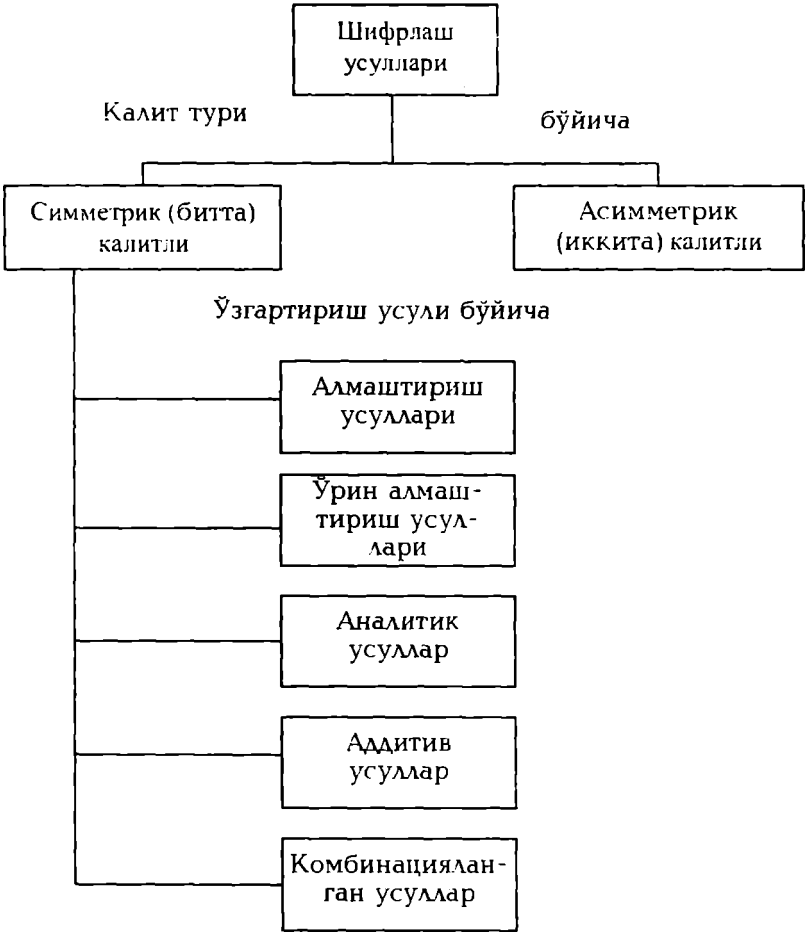
Шифрлаш усуллари турли аломатлари бўйича туркумланиши мумкин. Туркумланиш вариантларидан бири 4.5-расмда келтирилган.

Алмаштириш усуллари. Алмаштириш (подстановка) усулларининг моҳияти бир алфавитда ёзилган ахборот символларини бошқа алфавит символлари билан маълум қоида бўйича алмаштиришдан иборатдир. Энг содда усул сифатида ***тўғридан тўғри алмаштиришни*** кўрсатиш мумкин. Дастлабки ахборот ёзилувчи A_0 алфавитнинг s_{0i} символларига шифрловчи A_1 алфавитнинг s_{1i} символлари мос қуйилади. Оддий ҳолда иккала алфавит ҳам бир хил символлар тўпламига эга бўлиши мумкин.

Иккала алфавитдаги символлар ўртасидаги мослик маълум алгоритм бўйича К символлар узунлигига эга бўлган дастлабки матн T_0 символларининг рақамли эквивалентларини ўзгартириш орқали амалга оширилади.

Моноалфавитли алмаштириш алгоритми қуйидаги қадамлар кетма-кетлиги кўринишда ифодаланиши мумкин

1-қадам. [1xR] ўлчамли дастлабки A_0 алфавитдаги ҳар бир символ $s_0 \in T(i=\overline{1,K})$ ни A_0 алфавитдаги s_{0i} символ тартиб рақамига мос келувчи $h_{0i}(s_{0i})$ сонга алмаштириш йўли билан рақамлар кетма-кетлиги L_{0h} ни шакллантириш.



4.5-расм. Шифрлаш усулларининг туркумланиши.

2-қадам. L_{0i} кетма-кетлигининг ҳар бир сонини $h_{1i}=(k_1 x h_{0i}(s_{0i})+k_2)(\mathrm{mod}R)$ формула орқали ҳисобланувчи L_{1i} кетма-кетликнинг мос сони h_{1i} га алмаштириш йўли билан L_{1i} сон кетма-кетлигини шакллантириш, бу ерда, k_1-ўнлик коэффициент; k_2-силжитиш коэффици-енти. Танланган k_1, k_2 коэффициентлар h_{0i}, h_{1i} сонларнинг бир маъноли мослигини таъминлаши лозим, $h_{1i}=0$ олинганида эса $h_{1i}=R$ алмашинуви бажарилиши керак.

3-кадам. L_{1h} кетма-кетликнинг ҳар бир сони $h_{1i}(s_{1i})$ни [1xR] ўлчамли шифрлаш алфавитнинг мос $s_{1i} \in T_1(i=\overline{1, K})$ символи билан алмаштириш йўли билан T_1 шифрматнни ҳосил килиш.

4-кадам. Олинган шифрматн ўзгармас b узунликдаги блокларга ажратилади. Агар охирги блок тўлик бўлмаса блок оркасига махсус символ-тўлдирувчилар жойлаштирилади (масалан, *). **Мисол.** Шифрлаш учун дастлабки маълумотлар қуйидагилар:

T_0=<ҲИМОЯ_ХИЗМАТИ>

A_0=<АБВГДЕЁЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЬЪЭЮЯЎҚҒҲ>

A_1=<ОРЁЬЯТЭ-ЖМЧХАВДЙФҚКСЕЗПИЦГҲЛЪШБУЮ ҚГН>

R=36; k_1=3; k_2=15; b=4

Алгоритмнинг қадамба-қадам бажарилиши қуйидаги натижаларни олинишига олиб келади.

1-кадам. L_{0h}=<35, 10, 14, 16, 31, 36, 23, 10, 9, 14, 1, 20, 10>

2-кадам. L_{1h}=<12, 9, 21, 17, 36, 14, 12, 9, 6, 21, 18, 3, 9>

3-кадам. T_1=<ҲЖЕФНВҲЖТЕҚЁЖ>

4-кадам. T_1=<ҲЖЕФ НВҲЖ ТЕҚЁ Ж***>

Расшифровка килишда блоклар бирлаштирилиб K символли шифрматн T_1 ҳосил қилинади. Расшифровка килиш учун куйидаги бутун сонли тенгламани ечиш лозим:

$$k_1 h_{0i} + k_2 = nR + h_{1i}$$

k_1, k_2, h_{1i} ва R бутун сонлар маълум бўлганда h_{0i} катталиги n ни саралаш оркали хисобланади. Бу муолажани шифрматннинг барча символларига татбиқ килиш унинг расшифровка килинишига олиб келади.

Алмаштириш усулининг камчилиги сифатида дастлабки ва берилган матнлар статистик характеристкаларининг бир хиллигидир. Дастлабки матн кайси тилда ёзилганлигини билган криптоаналитик ушлаб колинган ахборотларни статистик ишлаб, иккала алфавитдаги символлар ўртасидаги мувофикликни аниклаши мумкин.

Полиалфавитли алмаштириш усуллари айтарлича юкори криптобардошликка эга. Бу усуллар дастлабки матн символларини алмаштириш учун бир неча алфавитдан фойдаланишга асосланган. Расман полиалфавитли алмаштиришни куйидагича тасаввур этиш мумкин. N-алфавитли алмаштиришда дастлабки A_0 алфавитдаги s_{0i} символи A_1 алфавитдаги s_{1i} символи билан алмаштирилади ва х. s_{0N} ни s_{NN} символ билан алмаштирилганидан сўнг $S_{0(N+1)}$ символнинг ўрнини A_1 алфавитдаги $S_{1(N+1)}$ символ олади ва х.

Полиалфавитли алмаштириш алгоритмлари ичида ***Вижинер жадвали (матрицаси)*** T_B ни ишлатувчи алгоритм энг кенг таркалган. Вижинер жадвали [*R*x*R*] ўлчамли квадрат матрицадан иборат бўлиб, (*R*-ишлатилаётган алфавитдаги символлар сони) биринчи каторида символлар алфавит тартибида жойлаштирилади. Иккинчи катордан бошлаб символлар чапга битта ўринга силжитилган холда ёзилади. Сикиб чикарилган символлар ўнг тарафдаги бўшаган ўринни гўллдиради (циклик силжитиш). Агар ўзбек алфавити ишлатилса, Вижинер матрицаси [36x36] ўлчамга эга бўлади (4.6-расм).

АБВГД.....	.....ЎҚҒҲ
БВГДЕ.....	.....ҚҒҲА
ВГДЕЖ.....	.....ҒҲАБ
АБВГ.....	.....ЯЎҚҒҲ

4.6-расм. Вижинер матрицаси.

Шифрлаш такрорланмайдиган *M* символдан иборат калит ёрдамида амалга оширилади. Вижинернинг тўлик матрицасидан [*(M+1),R*] ўлчамли шифрлаш матрицаси $T_{ш}$, ажратилади. Бу матрица биринчи катордан ва биринчи элементлари калит символларига мос келувчи каторлардан иборат бўлади.

Агар калит сифатида <ҒЎЗА> сўзи танланган бўлса, шифрлаш матрицаси бешта катордан иборат бўлади (4.7-расм).

$T_{ш}$

АБВДЕЁЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЬЪЭЮЯЎҚҒҲ_
ҒҲ_АБВДЕЁЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЬЪЭЮЯЎҚ
ЎҚҒҲ_АБВДЕЁЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЬЪЭЮЯ
ЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЬЪЭЮЯЎҚҒҲ_АБВДЕЁЖ
АБВДЕЁЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЬЪЭЮЯЎҚҒҲ_

4.7-расм. «Ғўза» калити учун шифрлаш матрицаси.

Вижинер жадвали ёрдамида шифрлаш алгоритми куйидаги кадамлар кетма-кетлигидан иборат.

1-қадам. Узунлиги *M* символли калит *K* ни танлаш.

2-қадам. Танланган калит *K* учун [(*M*+1),*R*] ўлчамли шифрлаш матрицаси $T_ш=(b_{ij})$ ни куриш.

3- қадам. Дастлабки матннинг ҳар бир символи s_{0r} тагига калит символи k_m жойлаштирилади. Калит кераклича такрорланади.

4-қадам. Дастлабки матн символлари шифрлаш матрицаси $T_{ш}$ дан қуйидаги қоида бўйича танланган символлар билан кетма-кет алмаштирилади.

1) K калитнинг алмаштирилувчи s_{0r} символга мос k_m символи аникланади;

2) шифрлаш матрицаси $T_{ш}$ даги $k_m = b_{j1}$ шарт бажарилувчи i катор топилади.

3) $s_{0r} = b_{i1}$ шарт бажарилувчи j устун аникланади.

4) s_{0r} символи b_{ij} символи билан алмаштирилади.

5-қадам. Шифрланган кетма-кетлик маълум узунликдаги (масалан 4 символли) блокларга ажратилади. Охирги блокнинг бўш жойлари махсус символ-тўлдирувчилар билан тўлдирилади.

Расшифровка қилиш қуйидаги кетма-кетликда амалга оширилади.

1-қадам. Шифрлаш алгоритмининг 3-қадамидагидек шифрматн тагига калит символлари кетма-кетлиги ёзилади.

2-қадам. Шифрматндан s_{1r} символлари ва мос калит символлари k_m кетма-кет танланади. $T_{ш}$ матрицада $k_m=b_{ij}$ шартни қаноатлантирувчи i қатор аникланади. i-қаторда $b_{ij}=s_{1r}$ элемент аникланади. Расшифровка қилинган матнда r – ўрнига b_{ij} символи жойлаштирилади.

3-қадам. Расшифровка қилинган матн ажратилмасдан ёзилади. Хизматчи символлар олиб ташланади.

Мисол. К=<ҒЎЗА> калити ёрдамида Т=<ПАХТА ҒАРАМИ> дастлабки матнни шифрлаш ва расшифровка қилиш талаб этилсин. Шифрлаш ва расшифровка қилиш механизми 4.8-расмда келтирилган.

Полиалфавитли алмаштириш усулларининг криптобардошлиги оддий алмаштириш усулларига қараганда айгарлича юкори. чунки уларда дастлабки кетма-кетликнинг бир хил символлари турли символлар билан алмаштирилиши мумкин. Аммо шифрнинг статистик усулларига бардошлилиги калит узунлигига боғлик.

Дастлабки матн	ПАХТА_ҒАРАМИ
Калит	ҒЎЗА ҒЎЗА ҒЎЗА
Алмаштирилган сўнгги матн	МЎЮТГЯЕАНЎУИ

Шифрматн	МЎЮТ ҒЯЕАНЎУИ
Калит	ҒЎЗА ҒЎЗА ҒЎЗА
Расшифровка қилинган матн	ПАХТ А ҒА РАМИ
Дастлабки матн	ПАХТА ҒАРАМИ

4.8-расм. Вижинер матрицаси ёрдамида шифрлаш мисоли.

Ўрин алмаштириш усуллари. Ўрин алмаштириш усулларига биноан дастлабки матн белгиланган узунликдаги блокларга ажратилиб ҳар бир блок ичидаги символлар ўрни маълум алгоритм бўйича алмаштирилади.

Энг осон ўрин алмаштиришга мисол тариқасида дастлабки ахборот блокини матрицага қатор бўйича ёзишни, ўқишни эса устун бўйича амалга оширишни кўрсатиш мумкин. Матрица қаторларини тўлдириш ва шифрланган ахборотни устун бўйича ўқиш кетма-кетлиги калит ёрдамида берилиши мумкин. Усулнинг криптобардошлиги блок узунлигига (матрица улчамига) боғлиқ. Масалан, узунлиги 64 символга тенг бўлган блок (матрица ўлчами 8x8) учун калитнинг $1{,}6 \cdot 10^{9}$ комбинацияси бўлиши мумкин. Узунлиги 256 сим-волга тенг бўлган блок (матрица ўлчами 16x16) калитнинг мумкин бўлган комбинацияси $1{,}4 \cdot 10^{26}$ га етиши мумкин. Бу ҳолда калитни саралаш масаласи замонавий ЭҲМлар учун ҳам мураккаб ҳисобланади.

*Гамильтон маршрутлари*га асосланган усулда ҳам ўрин алмаштиришлардан фойдаланилади. Ушбу усул қуйидаги қадамларни бажариш орқали амалга оширилади.

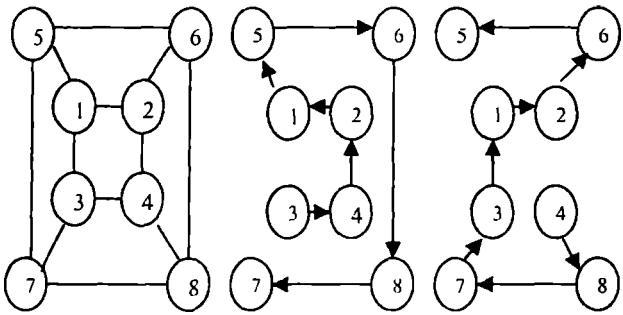
1-қадам. Дастлабки ахборот блокларга ажратилади. Агар шифрланувчи ахборот узунлиги блок узунлигига каррали бўлмаса, охирги блокдаги бўш ўринларга махсус хизматчи символлар-тўлдирувчилар жойлаштирилади (масалан, *).

2-қадам. Блок символлари ёрдамида жадвал тўлдирилади ва бу жадвалда символнинг тартиб рақами учун маълум жой ажратилади (4.9-расм).

3-қадам. Жадвалдаги символларни ўқиш маршрутларнинг бири бўйича амалга оширилади. Маршрутлар сонининг ошиши шифр криптобардошлигини оширади. Маршрутлар кетма-кет танланади ёки уларнинг навбатланиши калит ёрдамида берилади.

4-қадам. Символларнинг шифрланган кетма-кетлиги белгиланган L узунликдаги блокларга ажратилади. L катталик 1-қадамда дастлабки ахборот бўлинадиган блоклар узунлигидан фарқланиши мумкин.

Расшифровка қилиш тескари тартибда амалга оширилади. Калитга мос ҳолда маршрут танланади ва бу маршрутга биноан жадвал тўлдирилади.



4.9-расм. 8-элементли жадвал ва Гамильтон маршрутлари вариантлари.

Жадвалдан символлар элемент рақамлари келиши тартибида ўқилади.

Мисол. Дастлабки матн T_0 «ЎРИН АЛМАШТИРИШ УСУЛИ»ни шифрлаш талаб этилсин. Калит ва шифрланган блоклар узунлиги мос ҳолда қуйидагиларга тенг: K=<2,1,1>, L=4. Шифрлаш учун 4.9-расмда келтирилган жадвал ва иккита маршрутдан фойдаланилади. Берилган шартлар учун матрицалари тўлдирилган маршрутлар 4.10-расмда келтирилган кўринишга эга.

1-қадам. Дастлабки матн учта блокка ажратилади. $Б1$=<ЎРИН_АЛМ>, $Б2$=<АШТИРИШ->, $Б3$=<УСУЛИ**>;

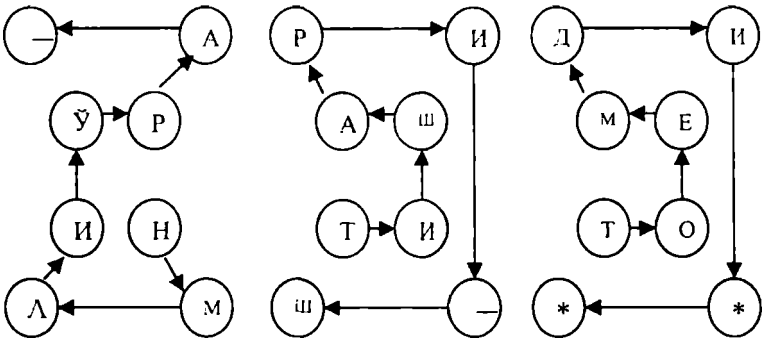
2-қадам. 2,1,1 маршрутли учта матрица тўлдирилади;

3-қадам. Маршрутларга биноан символларни жой-жойига қўйиш орқали шифрматнни ҳосил қилиш.

T_1=<НМЛИЎРА_ТИШАРИ_ШТОЕМДИ**>

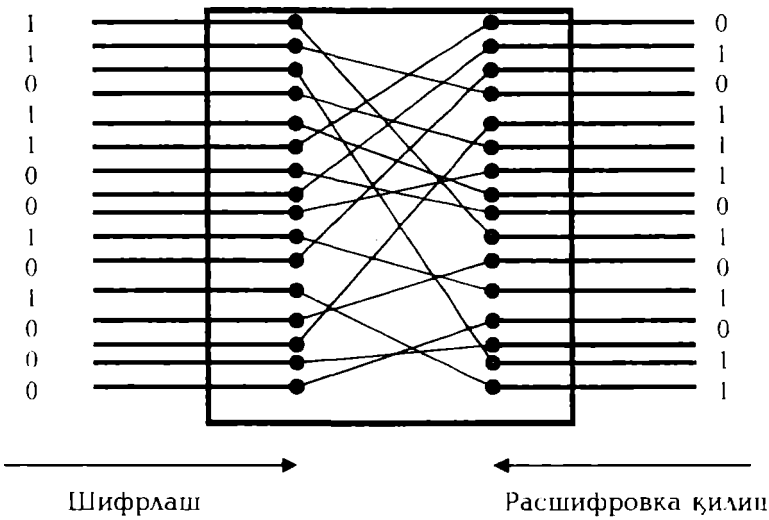
4-қадам. Шифрматнни блокларга ажратиш.

T_1=<НМЛИ ЎРА ТИША РИ Ш ТОЕМ ДИ**>



4.10-расм. Гамильтон маршрути ёрдамида шифрлаш мисоли.

Амалиётда ўрин алмаштириш усулини амалга оширувчи махсус аппарат воситалар катта ахамиятга эга (4.11-расм).



4.11-расм. Ўрин алмаштириш схемаси.

Дастлабки ахборот блокининг параллел иккили коди (масалан, икки байт) схемага берилади. Ички коммутация ҳисобига схемада битларнинг блоклардаги ўринлари алмаштирилади. Расшифровка

килиш учун эса схеманинг кириш ва чиқиш йўллари ўзаро алмаштирилади.

Ўрин алмаштириш усулларининг амалга оширилиши содда бўлсада, улар иккита жиддий камчиликларга эга. Биринчидан, бу усулларни статистик ишлаш орқали фош қилиш мумкин. Иккинчидан, агар дастлабки матн узунлиги K символлардан ташкил топган блокларга ажратилса, шифрни фош этиш учун шифрлаш тизимига биттасидан бошқа барча символлари бир хил бўлган тест ахборотининг K-1 блокини юбориш кифоя.

Шифрлашнинг аналитик усуллари. Матрица алгебрасига асосланган шифрлаш усуллари энг кўп тарқалган. Дастлабки ахборотнинг $B_k=\|b_j\|$ вектор кўринишида берилган k– блокини шифрлаш $A=\|a_{ij}\|$ матрица калитни B_k векторга кўпайтириш орқали амалга оширилади. Натижада, $C_k=\|c_i\|$ вектор кўринишидаги шифрматн блоки хосил қилинади. Бу векторнинг элементлари $c_i = \sum_j a_{ij} b_j$ ифодаси орқали аниқланади.

Ахборотни расшифровка қилиш C_k векторларини A матрицага тескари бўлган A^{-1} матрицага кетма-кет кўпайтириш орқали аниқланади.

Мисол. T_0=<АЙЛАНА> сўзини матрица-калит

$$A = \begin{vmatrix} 1 & 4 & 8 \\ 3 & 7 & 2 \\ 6 & 9 & 5 \end{vmatrix}$$

ёрдамида шифрлаш ва расшифровка қилиш талаб этилсин.

Дастлабки сўзни шифрлаш учун қуйидаги қадамларни бажариш лозим.

1-қадам. Дастлабки сўзнинг алфавитдаги ҳарфлар тартиб рақами кетма-кетлигига мос сон эквивалентини аниқлаш.

$$T_э = <1,10,12,1,14,1>$$

2-қадам. A матрицани $B_1=\{1,10,12\}$ ва $B_2=\{1,14,1\}$ векторларга кўпайтириш.

$$C_1 = \begin{vmatrix} 1 & 4 & 8 \\ 3 & 7 & 2 \\ 6 & 9 & 5 \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} 1 \\ 10 \\ 12 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 137 \\ 97 \\ 156 \end{vmatrix}$$

$$C_2 = \begin{vmatrix} 1 & 4 & 8 \\ 3 & 7 & 2 \\ 6 & 9 & 5 \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} 1 \\ 14 \\ 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 65 \\ 103 \\ 137 \end{vmatrix}$$

3-қадам. Шифрланган сўзни кетма-кет сонлар кўринишида ёзиш.

$$T_1 = <137,97,156,65,103,137>$$

Шифрланган сўзни расшифровка қилиш қуйидагича амалга оширилади:

1-қадам. A матрицанинг аниқловчиси ҳисобланади:

$$|A| = -115.$$

2-қадам. Ҳар бир элементи А матрицадаги a_{ij} элементнинг алгебраик тўлдирувчиси бўлган бириктирилган матрица A^* аниқланади.

$$A^* = \begin{vmatrix} 17 & -3 & -15 \\ 52 & -43 & 15 \\ -48 & 22 & -5 \end{vmatrix}$$

3-қадам. Транспонирланган матрица A^T аниқланади.

$$A^T = \begin{vmatrix} 17 & 52 & -48 \\ -3 & -43 & 22 \\ -15 & 15 & -5 \end{vmatrix}$$

4-қадам. Қуйидаги формула бўйича тескари матрица A^{-1} ҳисобланади:

$$A^{-1} = \frac{A^t}{|A|}$$

Ҳисоблаш натижасида қуйидагини оламиз.

$$A^{-1} = \begin{vmatrix} -17/115 & -52/115 & 48/115 \\ 3/115 & 43/115 & -22/115 \\ 15/115 & -15/115 & 5/115 \end{vmatrix}$$

5-қадам. B_1 ва B_2 векторлар аниқланади:

$$B_1 = A^{-1}C_1; \quad B_2 = A^{-1}C_2.$$

$$B_1 = \begin{vmatrix} -17/115 & -52/115 & 48/115 \\ 3/115 & 43/115 & -22/115 \\ 15/115 & -15/115 & 5/115 \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} 137 \\ 97 \\ 156 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 \\ 10 \\ 12 \end{vmatrix}$$

$$B_2 = \begin{vmatrix} -17/115 & -52/115 & 48/115 \\ 3/115 & 43/115 & -22/115 \\ 15/115 & -15/115 & 5/115 \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} 65 \\ 103 \\ 137 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 \\ 14 \\ 1 \end{vmatrix}$$

6-қадам. Расшифровка қилинган сўзнинг сон эквиваленти T_3=<1,10,12,1,14,1> символлар билан алмаштирилади. Натижада, дастлабки сўз T_0=<АЙЛАНА> ҳосил бўлади.

Шифрлашнинг аддитив усуллари. Шифрлашнинг ***аддитив усулларига*** биноан дастлабки ахборот символларига мос келувчи рақам кодларини кетма-кетлиги ***гамма*** деб аталувчи қандайдир символлар кетма-кетлигига мос келувчи кодлар кетма-кетлиги билан кетма-кет жамланади. Шу сабабли, шифрлашнинг аддитив усуллари ***гаммалаш*** деб ҳам аталади.

Ушбу усуллар учун калит сифатида гамма ишлатилади. Аддитив усулнинг криптобардошлиги калит узунлигига ва унинг статис-тик характеристикаларининг текислигига боғлиқ. Агар калит шифрланувчи символлар кетма-кетлигидан қисқа бўлса, шифрматн криптоаналитик томонидан статистик усуллар ёрдамида расшифровка қилиниши мумкин. Калит ва дастлабки ахборот узунликлари қанчалик фарқланса, шифр-матнга муваффақиятли ҳужум эҳтимоллиги шунчалик ортади. Агар калит узунлиги шифрланувчи ахборот узунлигидан катта бўлган тасодифий сонларнинг даврий бўлмаган кетма-кетлигидан иборат бўлса, калитни билмасдан туриб шифрматнни расшифровка қилиш амалий жиҳатдан мумкин эмас. Алмаштириш усулларидагидек гаммалашда калит сифатида рақамларнинг такрорланмайдиган кетма-кетлиги ишлатилиши мумкин.

Амалиётда асосини псевдотасодифий сонлар генераторлари (датчиклари) ташкил этган аддитив усуллар энг кўп тарқалган ва самарали ҳисобланади. Генератор псевдотасодифий сонларнинг

чексиз кетма-кетлигини шакллантиришда нисбатан қиска узунликдаги дастлабки ахборотдан фойдаланади.

Псевдотасодифий сонлар кетма-кетлигини шакллантиришда конгруэнт генераторлардан хам фойдаланилади. Бу синф генераторлари сонларнинг шундай псевдотасодифий кетма-кетликларини шакллантирадики, улар учун генераторларнинг даврийлиги ва чикиш йўли кетма-кетликларининг тасодифийлиги каби асосий характеристкаларини катъий математик тарзда ифодалаш мумкин.

Конгруэнт генераторлар ичида ўзининг соддалиги ва самаралилиги билан чизикли генератор ажралиб тўради. Бу генератор қуйидаги муносабат бўйича сонларнинг псевдотасодифий кетма-кетликларини шакллантиради:

$$T(i+1) = (a \cdot T(i) + c) \bmod m;$$

бу ерда, a ва c - ўзгармаслар, T(0) –туғдирувчи (сабаб бўлувчи) сон сифатида танланган дастлабки катталик.

Бундай датчикнинг такрорланиш даври a ва c катталикларига боғлик. m киймати одатда 2^S га тенг қилиб олинади. бу ерда, s-ЭХМдаги сўзнинг битлардаги узунлиги. Шакллантирувчи сон кетма-кетликларининг такрорланиш даври c-тоқ сон ва a (mod4)=1 бўлгандагина максималь бўлади. Бундай генераторларни аппарат ёки программ воситалари оркали осонгина яратиш мумкин.

Шифрлашнинг комбинацияланган усуллари. Қудратли компьютерлар, тармоқ технологиялари ва нейронли хисоблашларнинг пайдо бўлиши хозиргача умуман фош қилинмайди деб хисобланган криптографик тизимларни обрўсизлантирилишига сабаб бўлди. Бу эса ўз навбатида юкори бардошликка эга криптографик тизимларни яратиш устида ишлашни такозо этди. Бундай криптографик тизимларни яратиш усулларидан бири шифрлаш усулларини комбинациялашдир. Қуйида энг кам вакт сарфида криптобардошликни жиддий ошишини таъминловчи шифрлашнинг комбинацияланган усули устида сўз боради. Шифрлашнинг ушбу комбинацияланган усулига биноан маълумотларни шифрлаш икки боскичда амалга оширилади. Биринчи боскичда маълумотлар стандарт усул (масалан, DES усул) ёрдамида шифрланса, иккинчи боскичда шифрланган маълумотлар махсус усул бўйича кайта шифрланади. Махсус усул сифатида маълумотлар векторини элементлари нолдан фаркли бўлган сон матрицасига кўпайтиришдан фойдаланиш мумкин.

Гаммалашни қўллашда агар шифр гаммаси сифатида рақамларнинг такрорланмайдиган кетма-кетлиги ишлатилса шифрланган матнни фош қилиш жуда қийин. Одатда, шифр гаммаси ҳар бир шифрланувчи сўз учун тасодифий ўзгариши лозим. Агар шифр гаммаси шифрланган сўз узунлигидан катта бўлса ва дастлабки матннинг ҳеч қандай қисми маълум бўлмаса, шифрни фақат тўғридан-тўғри саралаш орқали фош этиш мумкин. Бунда криптобардошлик калит ўлчами орқали аниқланади. Шифрлашнинг бу усулидан кўпинча ҳимоя тизимининг дастурий амалга оширилишида фойдаланилади ва шифрлашнинг бу усулига асосланган тизимларда бир секундда маълумотларнинг бир неча юз байтини шифрлаш имконияти мавжуд. Расшифровка қилиш жараёни-калит маълум бўлганида шифр гаммасини қайта генерациялаш ва уни шифрланган маълумотларга сингдиришдан иборат.

Шифрланган маълумотлар векторини матрицага кўпайтиришни қўллашда шифрланган матн бир байт узунликдаги f_i векторларга ажратилади ва ҳар бир вектор квадрат матрица $\|M_{ij}\|$ га кўпайтирилади ва шифрланган векторлар шакллантирилади:

$$f_i^* = f_i \cdot \|M_{ij}\|$$

Бу усулнинг асосий афзаллиги сифатида унинг маълумотлар ишланишининг турли жабҳаларидаги мосланувчанлигини кўрсатиш мумкин. Ҳар бир вектор алоҳида шифрланганлиги сабабли маълумотлар блокини узатиш ва дастурланган маълумотлардан ихтиёрий фойдаланиш имконияти туғилади. Ушбу усулни аппарат ёки дастурий усулда амалга ошириш мумкин.

Расшифровка қилиш жараёнида шифрланган f^* векторларни тескари матрица $\left(\|M_{ij}\|^{-1}\right)$га кўпайтирилади.

$$f_i = f_i^* \cdot \|M_{ij}\|^{-1}$$

Комбинацияланган усулларнинг юқори самарадорлигига унинг иккала боскичини аппарат усулда амалга ошириш орқали эришиш мумкин. Аммо бу ускуна харажатларининг жиддий ошишига олиб келади. Дастурий усулда амалга оширилишида эса маълумотларни шифрлаш ва расшифровка қилиш вакти ошиб кетади. Шу сабабли комбинацияланган усуларни аппарат-дастурий усулда, яъни усулнинг бир боскичи аппарат усулда, иккинчи боскичи дастурий усулда амалга оширилиши максадга мувофик хисобланади.

4.3. Асимметрик шифрлаш тизимлари

Асимметрик шифрлаш тизимларида иккита калит ишлатилади. Ахборот очиқ калит ёрдамида шифрланса, махфий калит ёрдамида расшифровка килинади. Асимметрик шифрлаш тизимларини очик калитли шифрлаш тизимлар деб хам юритилади.

Очиқ калитли тизимларини қўллаш асосида қайтарилмас ёки бир томонли функциялардан фойдаланиш ётади. Бундай функциялар қуйидаги хусусиятларга эга. Маълумки X маълум бўлса $y=f(x)$ функцияни аниқлаш осон. Аммо унинг маълум киймати бўйича x ни аниклаш амалий жихатдан мумкин эмас. Криптографияда яширин деб аталувчи йўлга эга бўлган бир томонли функциялар ишлатилади. Z параметрли бундай функциялар қуйидаги хусусиятларга эга. Маълум Z учун E_z ва D_z алгоритмларини аниклаш мумкин. E_z алгоритми ёрдамида аниқлик соҳасидаги барча x учун $f_z(x)$ функцияни осонгина олиш мумкин. Худди шу тарика D_z алгоритми ёрдамида жоиз кийматлар соҳасидаги барча y учун тескари функция $x=f^{-1}(y)$ хам осонгина аниқланади. Айни вақтда жоиз кийматлар соҳасидаги барча z ва деярли барча, y учун хатто E_z маълум бўлганида хам $f^{-1}(y)$ни хисоблашлар ёрдамида топиб бўлмайди. Очиқ калит сифатида y ишлатилса, махфий калит сифатида x ишлатилади.

Очиқ калитни ишлатиб шифрлаш амалга оширилганда ўзаро мулокотда бўлган субъектлар ўртасида махфий калитни алмашиш зарурияти йўқолади. Бу эса ўз навбатида узатилувчи ахборотнинг криптохимоясини соддалаштиради.

Очиқ калитли криптотизимларни бир томонли функциялар кўриниши бўйича фарклаш мумкин. Буларнинг ичида RSA, Эль-Гамал ва Мак-Элис тизимларини алохида тилга олиш ўринли. Ҳозирда энг самарали ва кенг тарқалган очиқ калитли шифрлаш алгоритми сифатида RSA алгоритмини кўрсатиш мумкин. RSA номи алгоритмни яратувчилари фамилияларининг биринчи харфидан олинган (Rivest, Shamir ва Adleman).

Алгоритм модуль арифметикасининг даражага кўтариш амалидан фойдаланишга асосланган. Алгоритмни қуйидаги кадамлар кетма-кетлиги кўринишида ифодалаш мумкин.

1-қадам. Иккита 200дан катта бўлган туб сон p ва q танланади.

2-қадам. Калитнинг очик ташкил этувчиси n хосил килинади

$n=p*q$.

3-қадам. Қуйидаги формула бўйича Эйлер функцияси хисобланади:

$$f(p,q)=(p-1)(q-1).$$

Эйлер функцияси n билан ўзаро туб, 1 дан n гача бўлган бутун мусбат сонлар сонини кўрсатади. Ўзаро туб сонлар деганда 1 дан бошқа бирорта умумий бўлувчисига эга бўлмаган сонлар тушунилади.

4-қадам. $f(p,q)$ киймати билан ўзаро туб бўлган катта туб сон d танлаб олинади.

5-қадам. Қуйидаги шартни қаноатлантирувчи e сони аникланади:

$$e \cdot d = 1 (mod f(p,q)).$$

Бу шартга биноан $e \cdot d$ кўпайтманинг $f(p,q)$ функцияга бўлишдан колган қолдиқ 1га тенг. e сони очик калитнинг иккинчи ташкил этувчиси сифатида қабул килинади. Махфий калит сифатида d ва n сонлари ишлатилади.

6-қадам. Дастлабки ахборот унинг физик табиатидан қатъий назар рақамли иккили кўринишда ифодаланади. Битлар кетма-кетлиги L бит узунликдаги блокларга ажратилади, бу ерда, L - $L \geq \log_2(n+1)$ шартини қаноатлантирувчи энг кичик бутун сон. Ҳар бир блок $[0, n-1]$ оралиққа тааллукли бутун мусбат сон каби кўрилади. Шундай қилиб, дастлабки ахборот $X(i)$, $i=1, I$ сонларнинг кетма-кетлиги орқали ифодаланади. i нинг киймати шифрланувчи кетма-кетликнинг узунлиги орқали аникланади.

7-қадам. Шифрланган ахборот қуйидаги формула бўйича аникланувчи $Y(i)$ сонларнинг кетма-кетлиги кўринишида олинади:

$$Y(i) = (X(i))^e \pmod n.$$

Ахборотни расшифровка қилишда қуйидаги муносабатдан фойдаланилади:

$$X(i) = (Y(i))^d \pmod n.$$

Мисол. <ГАЗ> сўзини шифрлаш ва расшифровка қилиш талаб этилсин. Дастлабки сўзни шифрлаш учун қуйидаги қадамларни бажариш лозим.

1-қадам. $p=3$ ва $q=11$ танлаб олинади.

2-қадам. $n = 3 \cdot 11 = 33$ хисобланади.

3-қадам. Эйлер функцияси аникланади.

$$f(p,q) = (3-1)\cdot(11-1) = 20$$

4-қадам. Ўзаро туб сон сифатида d=3 сони танлаб олинади.

5-қадам. $(e\cdot 3)\cdot(\mathrm{mod}\,20) = 1$ шартини қаноатлантирувчи сони танланади. Айтайлик, e=7.

6-қадам. Дастлабки сўзнинг алфавитдаги ҳарфлар тартиб рақами кетма-кетлигига мос сон эквиваленти аниқланади. А ҳарфига -1. Г ҳарфига-4, З ҳарфига -9. Ўзбек алфавитида 36 та ҳарф ишлатилиши сабабли иккили кодда ифодалаш учун 6 та иккили хона керак бўлади. Дастлабки ахборот иккили кодда қуйидаги кўринишга эга бўлади:

000100 000001 001001.

Блок узунлиги L бутун сонлар ичидан $L \geq \log_2(33+1)$ шартини қаноатлантирувчи минимал сон сифатида аниқланади. n =33 бўлганлиги сабабли L =6.

Демак, дастлабки матн $X(i) \leq< 4,1,9 >$ кетма-кетлик кўринишида ифодаланади.

7-қадам. $X(i)$ кетма-кетлиги очиқ калит {7,33} ёрдамида шифрланади:

$$Y(1) = (4^7)(\mathrm{mod}\,33) = 16384(\mathrm{mod}\,33) = 16$$

$$Y(2) = (1^7)(\mathrm{mod}\,33) = 1(\mathrm{mod}\,33) = 1$$

$$Y(1) = (9^7)(\mathrm{mod}\,33) = 4782969(\mathrm{mod}\,33) = 15$$

Шифрланган сўз $Y(i)$=<16,1,15>

Шифрланган сўзни расшифровка қилиш махфий калит {3,33} ёрдамида бажарилади.:

$$Y(1) = (16^3)(\mathrm{mod}\,33) = 4096(\mathrm{mod}\,33) = 4$$

$$Y(1) = (1^3)(\mathrm{mod}\,33) = 1(\mathrm{mod}\,33) = 1$$

$$Y(1) = (15^3)(\mathrm{mod}\,33) = 3375(\mathrm{mod}\,33) = 9$$

Дастлабки сон кетма-кетлиги расшифровка қилинган $X(i)$=<4,1,9> кўринишида дастлабки матн < ГАЗ > билан алмаштирилади.

Келтирилган мисолда ҳисоблашларнинг соддалигини таъминлаш максадида мумкин бўлган кичик сонлардан фойдаланилди.

Эль-Гамал тизими чекли майдонларда дискрет логарифмларнинг ҳисобланиш мураккаблигига асосланган. RSA ва Эль-Гамал тизимларининг асосий камчилиги сифатида модуль арифметикасидаги мураккаб амалларнинг бажарилиши зарурлигини кўрсатиш

мумкин. Бу ўз навбатида айтарлича ҳисоблаш ресурсларини талаб килади.

Мак-Элис криптотизимида хатоликларни тузатувчи кодлар ишлатилади. Бу тизим RSA тизимига нисбатан тезрок амалга оширилсада, жиддий камчиликка эга. Мак-Элис криптотизимида катта узунликдаги калит ишлатилади ва олинган шифрматн узунлиги дастлабки матн узунлигидан икки марта катта бўлади.

Барча очик калитли шифрлаш усуллари учун *NP*-тўлик масалани (тўлик саралаш масаласи) ечишга асосланган криптотахлил усулидан бошка усулларининг йўклиги катъий исботланмаган. Агар бундай масалаларни ечувчи самарали усуллар пайдо бўлса, бундай хилдаги криптотизим обрўсизлантирилади.

Юкорида кўрилган шифрлаш усулларининг криптобардошлиги калит узунлигига боғлик бўлиб, бу узунлик замонавий тизимлар учун, лоакал, 90 битдан катта бўлиши шарт.

Айрим мухим кўлланишларда нафақат калит, балки шифрлаш алгоритми ҳам махфий бўлади. Шифрларнинг криптобардошлигини ошириш учун бир неча калит (одатда, учта) ишлатилиши мумкин. Биринчи калит ёрдамида шифрланган ахборот иккинчи калит ёрдамида шифрланади ва ҳ.

4.4. Шифрлаш стандартлари

Россиянинг ахборотни шифрлаш стандарти. Росссия Федерациясида ҳисоблаш машиналари, комплекслари ва тармокларида ахборотни криптографик ўзгартириш алгоритмларига давлат стандарти (ГОСТ 2814-89) жорий этилган. Бу алгоритмлар махфийлик даражаси ихтиёрий бўлган ахборотни ҳеч кандай чекловсиз шифрлаш имконини беради. Алгоритмлар аппарат ва дастурий усулларда амалга оширилиши мумкин.

Стандартда ахборотни криптографик ўзгартиришнинг куйидаги алгоритмлари мавжуд:

- оддий алмаштириш;
- гаммалаш;
- тескари боғланишли гаммалаш;
- имитовставка.

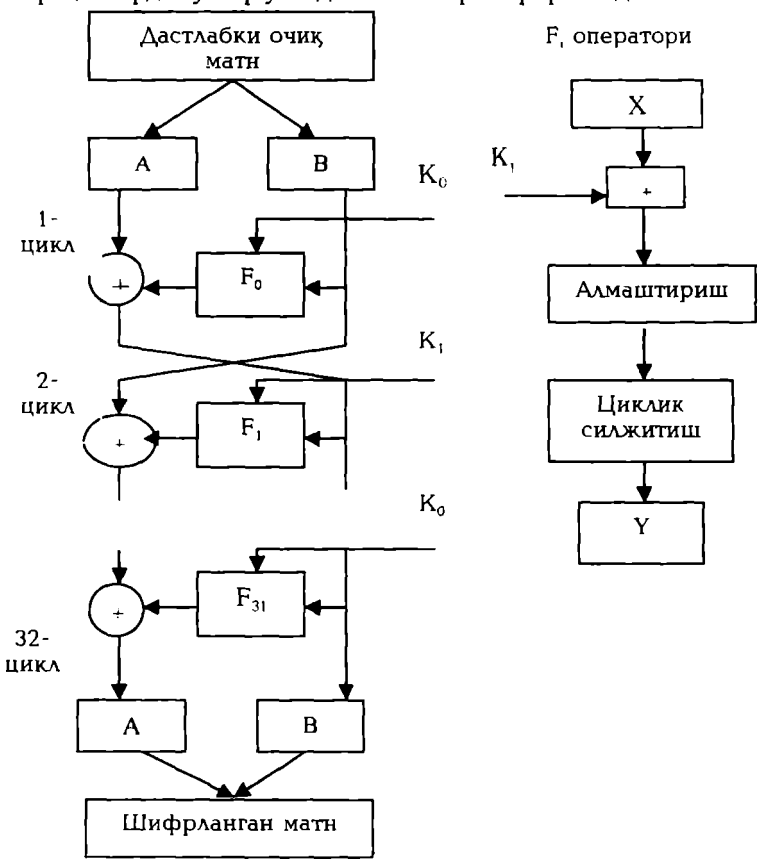
Бу алгоритмлар учун 8 та 32 хонали иккили сўзларга ажратилган 256 бит ўлчамли калитнинг ишлатилиши ҳамда дастлабки шифрланувчи иккили кетма-кетликнинг 64 битли блокларга ажратилиши умумий ҳисобланади.

Оддий алмаштириш алгоритмининг моҳияти куйидагича (4.12-расм).

Дастлабки кетма-кетликнинг 64 битли блоки иккита 32 хонали A ва B иккили сўзларга ажратилади. A сўзлар блокнинг кичик хо-

наларини B сўзлар эса катта хоналарини ташкил этади. Бу сўзларга сони i=32 бўлган циклик итерация оператори F_i қўлланилади. Блокнинг кичик битларидаги сўз (биринчи итерациядаги A сўзи) калитининг 32 хонали сўзи билан mod2^{32} бўйича жамланади; ҳар бири 4 битдан иборат қисмларга (4 хонали кириш йўли векторлари) ажратилади; махсус алмаштириш узеллари ёрдамида ҳар бир вектор бошқаси билан алмаштирилади; олинган векторлар 32 хонали сўзга бирлаштирилиб, чап тарафга циклик равишда силжитилади ва 64 хонали блокдаги бошқа 32 хонали сўз (биринчи итерациядаги B сўзи) билан mod 2 бўйича жамланади.

Биринчи итерация тугаганидан сўнг кичик битлар ўрнида B сўз жойланади, чап тарафда эса A сўз жойланади. Кейинги итерацияларда сўзлар устидаги амаллар такрорланади.



4.12-расм. Оддий алмаштириш алгоритмида шифрлаш жараёнининг блок-схемаси.

Ҳар бир i-итерацияда K_j калитнинг (калитлар 8 та) 32 хонали сўзи қуйидаги қоидага биноан танланади:

$$K_i = \begin{cases} (i-1) \bmod 8, & 1 \le i \le 24 \quad бўлганда, \\ 32 - i, & i \ge 25 \quad бўлганда, \\ 0, & i = 32 \quad бўлганда, \end{cases}$$

Демак, шифрлашда калитнинг танланиш тартиби қуйидаги кўринишда бўлади:

$K_0, K_1, K_2, K_3, K_4, K_5, K_6, K_7, K_0, K_1, K_2, K_3, K_4, K_5, K_6, K_7,$
$K_0, K_1, K_2, K_3, K_4, K_5, K_6, K_7, K_7, K_6, K_5, K_4, K_3, K_2, K_1, K_0,$.

Расшифровка қилишда калитлар тескари тартибда ишлатилади.

Алмаштириш блоки кетма-кет танланувчи 8 та алмаштириш узелларидан иборат. Алмаштириш узели ҳар бирида алмаштириш вектори (4 бит) жойлашган 16 қаторли жадвалдан иборат. Кириш йўли вектори жадвалдаги қатор манзилини аниқласа, қатордаги сон алмаштиришнинг чиқиш йўли вектори ҳисобланади. Алмаштириш жадвалига ахборот олдиндан ёзилади ва камдан-кам ўзгартирилади.

Гаммалаш алгоритмида дастлабки битларнинг кетма-кетлиги гаммanинг битлари кетма-кетлиги билан mod2 бўйича жамланади. Гамма оддий алмаштириш алгоритмига биноан ҳосил қилинади. Гаммани шакллантиришда иккита махсус доимийлардан ҳамда 64-хонали иккили кетма-кетилик синхропосилкадан фойдаланилади. Ахборотни фақат синхропосилка борлигида расшифровка қилиш мумкин.

Синхропосилка махфий бўлмайди ва очиқ ҳолда ҳисоблаш машинаси хотирасида сақланиши ёки алоқа канали оркали узатилиши мумкин.

Тескари боғланишли гаммалаш алгоритми гаммалаш алгоритмидан фақат шифрлаш жараёнининг биринчи қадамидаги ҳаракатлар билан фарқланади.

Имитовставка нотўғри ахборотни зўрлаб киритилишидан ҳимоялашда ишлатилади. Имитовставка дастлабки ахборот ва махфий калитни ўзгартириш функцияси ҳисобланади. У k бит узунликдаги иккили кетма-кетликдан иборат бўлиб, k нинг қиймати нотўғри ахборотнинг зўрлаб киритилиши эҳтимоллиги $P_{эк}$ билан қуйидаги муносабат билан боғланган.

$$P_{эк} = \frac{1}{2^k}$$

Имитоставкани шакллантириш алгоритми куйидаги ҳаракатлар кетма-кетлигидан иборат. Очик ахборот 64 битли $T(i)$ (i=1,2,3,....,m) блокларга ажратилади, бу ерда m-шифрланувчи ахборот ҳажми орқали аникланади. Биринчи блок $T(1)$ оддий алмаштириш алгоритмининг биринчи 16 итерацияларига биноан ўзгартирилади. Калит сифатида дастлабки ахборот шифрланишда ишлатиладиган калит олинади. Олинган 64 битли иккили сўз иккинчи блок $T(2)$ билан mod2 бўйича жамланади. $T(1)$ блок устида қандай итерация ўзгартиришлари бажарилган бўлса жамлаш натижаси устида ҳам шундай ўзгартиришлар амалга оширилади ва охирида $T(3)$ блок билан mod2 бўйича жамланади. Буңдай ҳаракатлар дастлабки ахборотнинг m-1 блоки бўйича такрорланади. Агар охирги $T(m)$ блок тўлик бўлмаса, у 64 хонагача ноллар билан тўлдиради. Бу блок $T(m-1)$ блок ишланиш натижаси билан mod2 бўйича жамланади ва оддий алмаштириш алгоритмининг биринчи 16 итерациялари бўйича ўзгартирилади. Ҳосил бўлган 64 хонали блокдан k бит узунликдаги сўз ажратиб олинади ва бу сўз имитовставка ҳисобланади.

Имитовставка шифрланган ахборотнинг охирига жойлаштирилади. Бу ахборот олингандан сўнг, у расшифровка килинади. Расшифровка қилинган ахборот бўйича имитовставка аникланади ва олингани билан солиштирилади. Агар имитовставкалар мос келмаса, расшифровка килинган ахборот нотўғри деб ҳисобланади.

АҚШнинг ахборотни шифрлаш стандарти. АҚШда давлат стандарти сифатида DES(Data Encryption Standart) стандарти ишлатилган. Бу стандарт асосини ташкил этувчи шифрлаш алгоритми IBM фирмаси томонидан ишлаб чиқилган бўлиб, АҚШ Миллий Хавфсизлик Агентлигининг мутахассислари томонидан текширилгандан сўнг давлат стандарти макомини олган. DES стандартидан нафақат федерал департаментлар, балки нодавлат ташкилотлар, нафақат АҚШда, балки бутун дунёда фойдаланиб келинган.

DES стандартида дастлабки ахборот 64 битли блокларга ажратилади ва 56 ёки 64 битли калит ёрдамида криптографик ўзгартирилади.

Дастлабки ахборот блоклари ўрин алмаштириш ва шифрлаш функциялари ёрдамида итерацион ишланади. Шифрлаш функциясини ҳисоблаш учун 64 битли калитдан 48 битлигини олиш, 32-битли кодни 48 битли кодга кенгайтириш, 6-битли кодни 4-битли

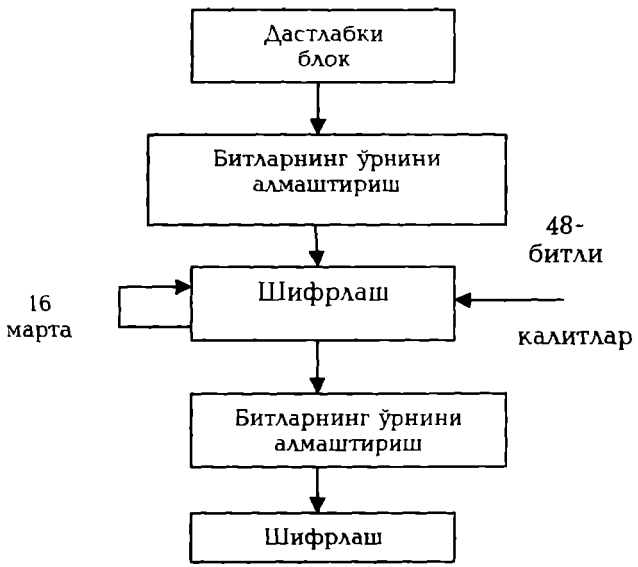
кодга ўзгартириш ва 32-битли кетма-кетликнинг ўрнини алмаштириш кўзда тутилган.

DES алгоритмидаги шифрлаш жараёнининг блок-схемаси 4.13-расмда келтирилган.

Расшифровка жараёни шифрлаш жараёнига инверс бўлиб, шифрлашда ишлатиладиган калит ёрдамида амалга оширилади.

Ҳозирда бу стандарт қуйидаги иккита сабабга кўра фойдаланишга бутунлай яроксиз ҳисобланади:

- калитнинг узунлиги 56 битни ташкил этади, бу ЭҲМларнинг замонавий ривожи учун жуда кам;
- алгоритм яратилаётганида унинг аппарат усулда амалга оширилиши кўзда тутилган эди, яъни алгоритмда микропроцессорларда бажарилишида кўп вакт талаб қилувчи амаллар бор эди (масалан, машина сўзида маълум схема бўйича битларнинг ўрнини алмаштириш каби).



4.13-расм. DES алгоритмида шифрлаш жараёнининг блок-схемаси.

Бу сабаблар АҚШ стандартлаш институтининг 1997 йилда симметрик алгоритмнинг янги стандартига танлов эълон қилишига олиб келди. Танлов шартларига биноан алгоритмга қуйидаги талаблар қўйилган эди:

- алгоритм симметрик бўлиши керак;
- алгоритм блокли шифр бўлиши керак;
- блок узунлиги 128 бит бўлиб, 128, 192, ва 256 битли калит узунликларини таъминлаши лозим.

Ундан ташқари танловда иштирок этувчилар учун қуйидаги тавсиялар берилган эди:

- ҳам аппарат усулда ҳам программ усулда осонгина амалга оширилувчи амаллардан фойдаланиш;
- 32 хонали процессорлардан фойдаланиш;
- иложи борича шифр тузилмасини мураккаблаштирмаслик. Бу ўз навбатида барча қизиқувчиларнинг алгоритмни мустақил тарзда криптотаҳлил қилиб, унда кандайдир хужжатсиз имкониятлар йўқлигига ишонч ҳосил қилишлари учун зарур ҳисобланади.

2000 йил 2 октябрда танлов натижаси эълон қилинди. Танлов ғолиби деб Бельгия алгоритми RIJNDAEL топилди ва шу ондан бошлаб алгоритм-ғолибдан барча патент чегараланишлари олиб ташланди.

Ҳозирда AES (Advanced Encryption Standard) деб аталувчи ушбу алгоритм Дж.Деймен (J. Daemen) ва В. Райджмен (V.Rijmen) томонидан яратилган. Бу алгоритм ноанъанавий блокли шифр бўлиб, кодланувчи маълумотларнинг ҳар бир блоки қабул қилинган блок узунлигига қараб 4x4, 4x6 ёки 4x8 ўлчамдаги байтларнинг икки ўлчамли массивлари кўринишига эга.

Шифрдаги барча ўзгартиришлар қатъий математик асосга эга. Амалларнинг тузилмаси ва кетма-кетлиги алгоритмнинг ҳам 8-битли, ҳам 32-битли микропроцессорларда самарали бажарилишига имкон беради. Алгоритм тузилмасида баъзи амалларнинг параллел ишланиши ишчи станцияларида шифрлаш тезлигининг 4 марта ошишига олиб келади.

Ўзбекистоннинг ахборотни шифрлаш стандарти. Ушбу «Маълумотларни шифрлаш алгоритми» стандарти Ўзбекистон алока ва ахборотлаштириш агентлигининг илмий-техник ва маркетинг тадқиқотлари маркази томонидан ишлаб чиқилган ва унда Ўзбекистон Республикасининг «Электрон рақамли имзо хусуси-

да»ги ва «Электрон ҳужжат алмашинуви хусусида»ги қонунларининг меъёрлари амалга оширилган.

Ушбу стандарт – криптографик алгоритм, электрон маълумотларни ҳимоялашга мўлжалланган. Маълумотларни шифрлаш алгоритми симметрик блокли шифр бўлиб, ахборотни шифрлаш ва расшифровка қилиш учун ишлатилади. Алгоритм 128 ёки 256 бит узунлигидаги маълумотларни шифрлашда ва расшифровка қилишда 128, 256, 512 битли калитлардан фойдаланиши мумкин.

Стандарт ЭҲМ тармокларида, телекоммуникацияда, алохида ҳисоблаш комплекслари ва ЭҲМда ахборотни ишлаш тизимлари учун ахборотни шифрлашнинг умумий алгоритмини ва маълумотларни шифрлаш коидасини белгилайди.

Шифрлаш алгоритми дастурий ва аппарат усулларда амалга оширилиши мумкин.

Симметрик шифрлашнинг барча тизимлари қуйидаги камчиликларга эга:

- ахборот алмашувчи иккала субъект учун махфий калитни узатиш каналининг ишончлилиги ва хавфсизлигига қўйиладиган талабларнинг қатъийлиги;
- калитларни яратиш ва тақсимлаш хизматига қўйиладиган талабларнинг юкорилиги. Сабаби, ўзаро алоканинг «ҳар ким – ҳар ким билан» схемасида «n» та абонент учун $n(n-1)/2$ та калит талаб этилади, яъни калитлар сонининг абонентлар сонига боғлиқлиги квадратли. Масалан, n=1000 абонент учун талаб қилинадиган калитлар сони $n(n-1)/2$=499500. Шу сабабли, фойдаланувчилари юз миллиондан ошиб кетган «Internet» тармоғида симметрик шифрлаш тизимини қўшимча усул ва воситаларсиз қўллашнинг иложи йўқ.

Асимметрик шифрлашнинг биринчи ва кенг тарқалган криптоалгоритми RSA (4.3 га қаралсин) 1993 йилда стандарт сифатида кабул қилинди. Ушбу криптоалгоритм ҳар гарафлама тасдикланган ва калитнинг етарли узунлигида бардошлиги эътироф этилган. Ҳозирда 512 битли калит бардошликни таъминлашда етарли ҳисобланмайди ва 1024 битли калитдан фойдаланилади. Баъзи муаллифларнинг фикрича процессор кувватининг ошиши RSA криптоалгоритмининг тўлик саралаш ҳужумларга бардошлигининг йўколишига олиб келади. Аммо, процессор кувватининг ошиши янада узун калитлардан фойдаланишга, ва демак, RSA бардошлигини ошишига имкон яратали.

Асимметрик криптоалгоритмларда симметрик криптоалгоритмлардаги камчиликлар бартарф этилган:

• калитларни махфий тарзда стказиш зарурияти йўқ; асимметрик шифрлаш очик калитларни динамик тарзда етказишга имкон беради, симметрик шифрлашда эса ҳимояланган алока сеанси бошланишидан аввал махфий калитлар алмашиниши зарур эди; • калитлар сонининг фойдаланувчилар сонига квадратли боғланишлиги йўколади: RSA асимметрик криптотизимда калитлар сонининг фойдаланувчилар сонига боғликлиги чизикли кўринишга эга (*N* фойдаланувчиси бўлган тизимда 2*N* калит ишлатилади).

Аммо асимметрик криптотизимлар, хусусан, RSA криптотизими, камчиликлардан холи эмас:

• хозиргача асимметрик алгоритмларда ишлатилувчи функцияларнинг кайтарилмаслигининг математик исботи йўк;

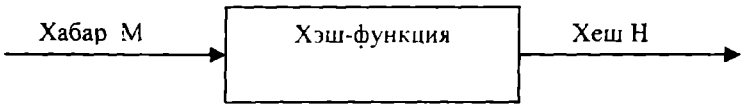
• асимметрик шифрлаш симметрик шифрлашга нисбаган секин амалга оширилади, чунки шифрлашда ва расшифровка килишда катта ресурс талаб этиладиган амаллар ишлатилади (хусусан, RSAда катта сонни катта сонли даражага ошириш талаб этилади). Шу сабабли асимметрик алгоритмларни аппарат амалга оширилиши, симметрик алгоритмлардагига нисбатан анчагина мураккаб;

• очик калитларни алмаштириб кўйилишидан ҳимоялаш зарур. Фараз килайлик «*A*» абонентнинг компьютерида «*B*» абонентнинг очик калити «K_B» сакланади. «*n*» нияти бузук одам «*A*» абонентда сакланаётган очик калитлардан фойдалана олади. У ўзининг жуфт (очик ва махфий) «K_n» ва «k_n» калитларини яратади ва «*A*» абонентда сакланаётган «*B*» абонентнинг «K_B» калитини ўзининг очик «K_n» калити билан алмаштиради. «*A*» абонент кандайдир ахборотни «*B*» абонентга жўнатиш учун уни «K_n» калитда (бу «K_B» калит деб ўйлаган холда) шифрлайди. Натижада, бу хабарни «*B*» абонент ўкий олмайди, «*n*» абонент осонгина расшифровка килади ва ўкийди. Очик калитларни алмаштиришни олдини олишда калитларни сертификациялашдан фойдаланилади.

4.5. Хэшлаш функцияси

Хэшлаш функцияси (хэш-функцияси) шундай ўзгартиришки, кириш йўлига узунлиги ўзгарувчан хабар *M* берилганида чикиш йўлида белгиланган узунликдаги катор $h(M)$ хосил бўлади. Бошкача айтганда, хеш-функция $h(.)$ аргумент сифатида узунлиги

ихтиёрий хабар (хужжат) *M* ни қабул қилади ва белгиланган узунликдаги хеш-киймат (хеш) $H=h(M)$ни кайтаради (4.14-расм).



4.14-расм. Хэшни шакллантириш схемаси.

Хэш-қиймат h(M) – хабар M нинг дайджести, яъни ихтиёрий узунликдаги асосий хабар *M*нинг хичлантирилган иккилик ифодаси. Хэшлаш функцияси ўлчами мегабайт ва ундан катта бўлган имзо чекилувчи хужжат *M*ни 128 ва ундан катта битга (хусусан, 128 ёки 256 бит) зичлаштиришга имкон беради. Таъкидлаш лозимки, хеш-функция *h(M)* кийматининг хужжат *M*га боғликлиги мураккаб ва хужжат *M*нинг ўзини тиклашга имкон бермайди.

Хэшлаш функцияси куйидаги хусусиятларга эга бўлиши лозим:

1. Хэш-функция ихтиёрий ўлчамли аргументга қўлланиши мумкин.

2. Хэш-функция чикиш йўлининг киймати белгиланган ўлчамга эга.

3. Хэш-функция $h(x)$ ни ихтиёрий x' учун етарлича осон хисобланади. Хэш-функцияни хисоблаш тезлиги шундай бўлиши керакки, хэш-функция ишлатилганида электрон рақамли имзони тузиш ва текшириш тезлиги хабарнинг ўзидан фойдаланилганига қараганда анчагина катта бўлсин.

4. Хэш-функция матн *M* даги орасига қўйишлар (вставки), чикариб ташлашлар (выбросы), жойини ўзгартиришлар ва х. каби ўзгаришларга сезгир бўлиши лозим.

5. Хэш-функция кайтарилмаслик хусусиятига эга бўлиши лозим.

6. Иккита турли хужжатлар (уларнинг узунлигига боғлик бўлмаган холда) хэш-функциялари кийматларининг мос келиши эхтимоллиги **жуда кичкина** бўлиши шарт, яъни хисоблаш нуктаи назаридан $h(x')=h(x)$ бўладиган $x'\neq x$ ни топиш мумкин эмас.

Иккита турли хабарни битта тугунчага (свертка) зичлаштириш назарий жиҳатдан мумкин. Бу коллизия ёки тўқнашиш деб аталади. Шунинг учун хэшлаш функциясининг бардошлигини таъминлаш максадида тўқнашишларга йўл қўймасликни кўзда тутиш лозим. Тўқнашишларга бутунлай йўл қўймаслик мумкин эмас, чунки умумий ҳолда мумкин бўлган хабарлар сони хэшлаш функциялари чиқиш йўллари кийматларининг мумкин бўлган сонидан ортик. Аммо, тўқнашишлар эҳтимоллиги паст бўлиши лозим.

5-хусусият $h(.)$ бир томонлама эканлигини билдирса, 6 хусусият бир бир хил тугунчани берувчи иккита ахборотни топиш мумкин эмаслигини кафолатлайди. Бу сохталаштиришни олдини олади.

Шундай қилиб, хэшлаш функциясидан хабар ўзгаришини пайқашда фойдаланиш мумкин, яъни у *криптографик назорат йиғиндисини* (ўзгаришларни пайқаш коди ёки *хабарни аутентификациялаш коди* деб ҳам юритилади) шакллантиришга хизмат қилиши мумкин. Бу сифатда хэш-функция хабарнинг яхлитлигини назоратлашда, электрон рақамли имзони шакллантиришда ва тақширишда ишлатилади.

Хэш-функция фойдаланувчини аутентификациялашда ҳам кенг қўлланилади. Ахборот хавфсизлигининг қатор технологияларида шифрлашнинг ўзига хос усули *бир томонлама хеш-функция ёрдамида шифрлаш* ишлатилади. Бу шифрлашнинг ўзига хослиги шундан иборатки, у моҳияти бўйича, бир томонламадир, яъни тескари муолажа – қабул қилувчи томонда расшифровка қилиш билан бирга олиб борилмайди. Иккала тараф (жўнатувчи ва қабул қилувчи) хэш-функция асосидаги бир томонлама шифрлаш муолажасидан фойдаланади.

Энг оммабоп хэш-функциялар – MD2, MD4, MD5 ва SHA.

MD2, MD4 ва MD5 – Р.Райвест томонидан ишлаб чикилган ахборот дайджестини ҳисобловчи алгоритмлар. Уларнинг ҳар бири 128 битли хэш-кодни тузади. MD2 алгоритми энг секин ишласа, MD4 алгоритми тез ишлайди. MD5 алгоритми MD4 алгоритмининг модификацияси бўлиб, Натижада, хавфсизликнинг оширилиши эвазига тезликдан ютказилган. SHA(Secure Hash Algorithm) 160 битли *хэш-кодни* тузувчи ахборот дайджестини ҳисобловчи алгоритм. Бу алгоритм MD4 ва MD5 алгоритмларига нисбатан ишончлирок.

4.6. Электрон рақамли имзо

Электрон ҳужжатларни тармоқ орқали алмашишда уларни ишлаш ва сақлаш харажатлари камаяди, қидириш тезлашади. Аммо, электрон ҳужжат муаллифини ва ҳужжатнинг ўзини аутентификациялаш, яъни муаллифнинг ҳақиқийлигини ва олинган электрон ҳужжатда ўзгаришларнинг йўқлигини аниқлаш муаммоси пайдо бўлади.

Электрон ҳужжатларни аутентификациялашдан мақсад уларни мумкин бўлган жиноятқорона ҳаракатлардан ҳимоялашдир. Бундай ҳаракатларга қуйидагилар киради:

– *фаол ушлаб қолиш* – тармоққа уланган бузғунчи ҳужжатларни (файлларни) ушлаб колади ва ўзгартиради.

– *маскарад* – абонент *С* ҳужжатларни абонент *В* га абонент *А* номидан юборади;

– *ренегатлик* – абонент *А* абонент *В* га хабар юборган бўлсада, юбормаганман дейди;

– *алмаштириш* – абонент *В* ҳужжатни ўзгартиради, ёки янгисини шакллантиради ва уни абонент *А* дан олганман дейди;

– *такрорлаш* – абонент *А* абонент *В* га юборган ҳужжатни абонент *С* такрорлайди.

Жиноятқорона ҳаракатларнинг бу турлари ўз фаолиятида компьютер ахборот технологияларидан фойдаланувчи банк ва тижорат тузилмаларига, давлат корхона ва ташкилотларига хусусий шахсларга анча-мунча зарар етказиши мумкин.

Электрон рақамли имзо методологияси хабар яхлитлигини ва хабар муаллифининг ҳақиқийлигини текшириш муаммосини самарали ҳал этишга имкон беради.

Электрон рақамли имзо телекоммуникация каналлари орқали узатилувчи матнларни аутентификациялаш учун ишлатилади. Рақамли имзо ишлаши бўйича оддий қўлёзма имзога ўхшаш бўлиб, қуйидаги афзалликларга эга:

– имзо чекилган матн имзо қўйган шахсга тегишли эканлигини гасдиқлайди;

– бу шахсга имзо чекилган матнга боғлиқ мажбуриятларидан гониш имкониятини бермайди;

– имзо чекилган матн яхлитлигини кафолатлайди.

Электрон рақамли имзо-имзо чекилувчи матн билан бирга узатилувчи қўшимча рақамли хабарнинг нисбатан катта бўлмаган сонидир.

Электрон рақамли имзо асимметрик шифрларнинг қайтарувчанлигига ҳамда хабар таркиби, имзонинг ўзи ва калитлар жуфтининг ўзаро боғлиқлигига асосланади. Бу элементларнинг ҳатто бирининг ўзгариши рақамли имзонинг ҳақикийлигини тасдиқлашга имкон бермайди. Электрон рақамли имзо шифрлашнинг асимметрик алгоритмлари ва хеш–функциялари ёрдамида амалга оширилади.

Электрон рақамли имзо тизимининг қўлланишида бир-бирига имзо чекилган электрон ҳужжатларни жўнатувчи абонент тармоғининг мавжудлиги фараз қилинади. Ҳар бир абонент учун жуфт - махфий ва очиқ калит генерацияланади. Махфий калит абонентда сир сақланади ва ундан абонент электрон рақамли имзони шакллантиришда фойдаланади.

Очиқ калит бошқа барча фойдаланувчиларга маълум бўлиб, ундан имзо чекилган электрон ҳужжатни қабул қилувчи электрон рақамли имзони текширишда фойдаланади.

Электрон рақамли имзо тизими иккита асосий муолажани амалга оширади:

- рақамли имзони шакллантириш муолажаси;
- рақамли имзони текшириш муолажаси.

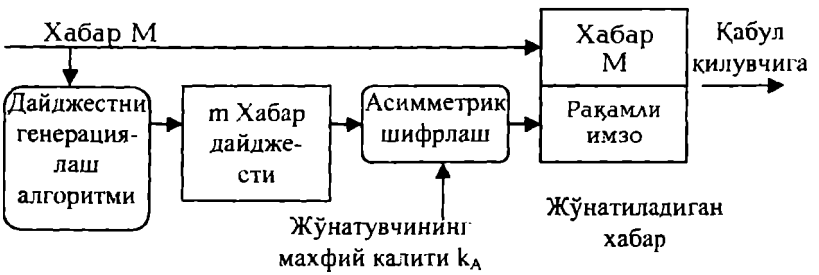
Имзони шакллантириш муолажасида хабар жўнатувчисининг махфий калити ишлатилса, имзони текшириш муолажасида жўнатувчининг очиқ калитидан фойдаланилади.

Рақамли имзони шакллантириш муолажаси.

Ушбу муолажани гайёрлаш босқичида хабар жўнатувчи абонент A иккита калитни генерациялайди: махфий калит k_A ва очиқ калит K_A. Очиқ калит K_A унинг жуфти бўлган махфий калит k_A дан ҳисоблаш орқали олинади. Очиқ калит K_A тармоқнинг бошқа абонентларига имзони текширишда фойдаланиш учун тарқатилади.

Рақамли имзони шакллантириш учун жўнатувчи *A* аввало имзо чекилувчи матн *M* нинг хэш функцияси *L(M)* кийматини хисоблайди (4.15-расм).

Хэш-функция имзо чекилувчи дастлабки матн *M* ни дайджест *m* га зичлаштиришга хизмат килади. Дайджест *M*–бутун матн *M* ни характерловчи битларнинг белгиланган катта бўлмаган сонидан иборат нисбатан киска сондир. Сўнгра жўнатувчи *A* ўзининг махфий калити k_A билан дайджест *m* ни шифрлайди. Натижада, олинган сонлар жуфти берилган *M* матн учун рақамли имзо хисобланади. Хабар *M* рақамли имзо билан биргаликда қабул қилувчининг манзилига юборилади.

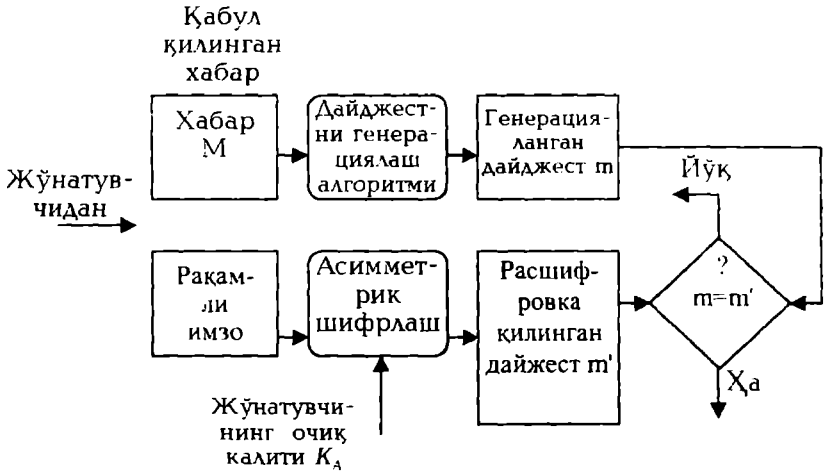


4.15-расм. Электрон рақамли имзони шакллантириш схемаси.

Рақамли имзони текшириш муолажаси.

Тармок абонентлари олинган хабар *M* нинг рақамли имзосини ушбу хабарни жўнатувчининг очик калити K_A ёрдамида текширишлари мумкин (4.16-расм).

Электрон рақамли имзони текширишда хабар *M* ни қабул қилувчи *B* қабул қилинган дайджестни жўнатувчининг очик калити K_A ёрдамида расшифровка килади. Ундан ташқари, қабул қилувчини ўзи хэш-функция *h(M)* ёрдамида қабул килинган хабар *M* нинг дайджести *m* ни хисоблайди ва уни расшифровка килингани билан таққослайди. Агар иккала дайджест *m* ва *m* мос келса рақамли имзо хақикий хисобланади. Акс холда имзо калбакилаштирилган ёки ахборот мазмуни ўзгартирилган бўлади.



4.16-расм. Электрон рақамли имзони текшириш схемаси.

Электрон рақамли имзо тизимининг принципиал жиҳати–фойдаланувчининг электрон рақамли имзосини унинг имзо чекишдаги махфий калитини билмасдан қалбакилаштиришнинг мумкин эмаслигидир. Шунинг учун имзо чекишдаги махфий калитни рухсатсиз фойдаланишдан ҳимоялаш зарур. Электрон рақамли имзонинг махфий калитини, симметрик шифрлаш калитига ўхшаб, шахсий калит элитувчисида, ҳимояланган ҳолда сақлаш тавфсия этилади.

Электрон рақамли имзо-имзо чекилувчи ҳужжат ва махфий калит оркали аникланувчи ноёб сондир. Имзо чекилувчи ҳужжат сифатида ҳар қандай файл ишлатилиши мумкин. Имзо чекилган файл имзо чекилмаганига бир ёки бир нечта электрон имзо қўшилиши оркали яратилади.

Имзо чекилувчи файлга жойлаштирилувчи электрон рақамли имзо имзо чекилган ҳужжат муаллифини идентификацияловчи қўшимча ахборотга эга. Бу ахборот ҳужжатга электрон рақамли имзо ҳисобланмасидан олдин қўшилади. Ҳар бир имзо қуйидаги ахборотни ўз ичига олади:

– имзо чекилган сана;

- ушбу имзо калити таъсирининг тугаши муддати;

– файлга имзо чекувчи шахс хусусидаги ахборот (Ф.И.Ш., мансаби, иш жойи);

– имзо чекувчининг индентификатори (очиқ калит номи);

– рақамли имзонинг ўзи.

Асимметрик шифрлашга ўхшаш, электрон рақамли имзони текшириш учун ишлатиладиган очиқ калитнинг алмаштирилишига йўл қўймаслик лозим. Фараз қилайлик, нияти бузуқ одам «*n*» абонент «*B*» компьютерида сақланаётган очиқ калитлардан, хусусан, абонент *A* нинг очиқ калити K_A дан фойдалана олади. Унда у қуйидаги ҳаракатларини амалга ошириши мумкин:

– очиқ калит K_A сақланаётган файлдан абонент *A* хусусидаги индентификация ахборотини ўқиши;

– ичига абонент *A* хусусидаги индентификация ахборотини ёзган ҳолда шахсий жуфт калитлари k_n ва K_n ни генерациялаши;

– абонент *B*да сақланаётган очиқ калит K_Aни ўзининг очиқ калити K_n билан алмаштириши.

Сўнгра нияти бузуқ одам *n* абонент *B* га ҳужжатларни ўзининг махфий калити k_n ёрдамида имзо чекиб жўнатиши мумкин. Бу ҳужжатлар имзосини текширишда абонент *B* абонент *A* имзо чеккан ҳужжатларни ва уларнинг электрон рақамли имзоларини тўғри ва ҳеч ким томонидан модификацияланмаган деб ҳисоблайди. Абонент А билан муносабатларини бевосита ойдинлаштирилишигача В абонентда олинган ҳужжатларнинг ҳақиқийлигига шубҳа туғилмайди.

Электрон рақамли имзонинг қатор алгоритмлари ишлаб чиқилган. 1977 йилда АҚШ да яратилган RSA тизими биринчи ва дунёда машҳур электрон рақамли имзо тизими ҳисобланади ва юқорида келтирилган принципларни амалга оширади. Аммо рақамли имзо алгоритми RSA жиддий камчиликка эга. У нияти бузуқ одамга махфий калитни билмасдан, хэшлаш натижасини имзо чекиб бўлинган ҳужжатларнинг хэшлаш натижаларини кўпайтириш оркали ҳисоблаш мумкин бўлган ҳужжатлар имзосини шакллантиришга имкон беради.

Ишончлилигининг юқорилиги ва шахсий компьютерларда амалга оширилишининг қулайлиги билан ажралиб турувчи рақамли имзо алгоритмли 1984 йилда Эль Гамал томонидан ишлаб чиқилди. Эль Гамалнинг рақамли имзо алгоритми (EGSA) RSA рақамли имзо алгоритмидаги камчиликлардан холи бўлиб, АҚШ нинг стандарт-

лар ва технологияларнинг Миллий университети томонидан рақамли имзонинг миллий стандартига асос каби қабул қилинди.

4.7. Криптографик калитларни бошқариш

Ҳар қандай криптографик тизим криптографик калитлардан фойдаланишга асосланган. Калит ахбороти деганда ахборот тармоқлари ва тизимларида ишлатилувчи барча калитлар мажмуи тушунилади. Агар калит ахборотларининг старлича ишончли бошқарилиши таъминланмаса, нияти бузук одам унга эга бўлиб олиб тармоқ ва тизимдаги барча ахборотдан хохлаганича фойдаланиши мумкин. Калитларни бошкариш калитларни генерациялаш, сақлаш ва тақсимлаш каби вазифаларни бажаради. Калитларни тақсимлаш калитларни бошкариш жараёнидаги энг масъулиятли жараён ҳисобланади.

Симметрик криптотизимдан фойдаланилганда ахборот алмашинувида иштирок этувчи иккала томон аввал махфий сессия калиги, яъни алмашинув жараёнида узатиладиган барча хабарларни шифрлаш калити бўйича келишишлари лозим. Бу калитни бошка барча билмаслиги ва уни вакти-вакти билан жўнатувчи ва қабул килувчида бир вақтда алмаштириб туриш лозим. Сессия калити бўйича келишиш жараёнини калитларни алмаштириш ёки тақсимлаш деб ҳам юритилади.

Асимметрик криптотизимда иккита калит-очик ва ёпик (махфий) калит ишлатилади. Очик калитни ошкор этиш мумкин, ёпик калитни яшириш лозим. Хабар алмашинувида фақат очик калитни унинг ҳакикийлигини таъминлаган ҳолда жўнатиш лозим.

Калитларни тақсимлашга қуйидаги талаблар қўйилади:

- тақсимлашнинг оперативлиги ва аниклиги;
- тақсимланувчи калитларнинг конфиденциаллиги ва яхлитлиги.

Компьютер тармокларидан фойдаланувчилар ўртасида калитларни тақсимлашнинг қуйидаги асосий усулларидан фойдаланилади.

1. Калитларни тақсимловчи битта ёки бир нечта марказлардан фойдаланиш.

2. Тармоқ фойдаланувчилари ўртасида калитларни тўғридан-тўғри алмашиш.

Биринчи усулнинг муаммоси шундаки, калитларни тақсимлаш марказига кимга, қайси калитлар тақсимланганлиги маълум. Бу эса тармоқ бўйича узатилаётган барча хабарларни ўқишга имкон беради. Бўлиши мумкин бўлган суиистеъмоллар тармоқ хавфсизлигининг жиддий бузилишига олиб келиши мумкин.

Иккинчи усулдаги муаммо – тармоқ субъектларининг ҳақиқий эканлигига ишонч ҳосил қилишдир.

Калитларни тақсимлаш масаласи қуйидагиларни таъминловчи калитларни тақсимлаш протоколини қуришга келтирилади:

- сеанс қатнашчиларининг ҳақиқийлигига иккала томоннинг тасдиғи;
- сеанс ҳақиқийлигининг тасдиғи;
- калитлар алмашинувида хабарларнинг минимал сонидан фойдаланиш.

Биринчи усулга мисол тариқасида Kerberos деб аталувчи калитларни аутентификациялаш ва тақсимлаш тизимини кўрсатиш мумкин.

Иккинчи усулга-тармоқ фойдаланувчилари ўртасида калитларни тўғридан-тўғри алмашишга батафсил тўхталамиз.

Симметрик калитли криптотизимдан фойдаланилганда криптографик ҳимояланган ахборот алмашинувини истаган иккала фойдаланувчи умумий махфий калитга эга бўлишлари лозим. Бу фойдаланувчилар умумий калитни алоқа канали бўйича хавфсиз алмашишлари лозим. Агар фойдаланувчилар калитни тез-тез ўзгартириб турсалар калитни етказиш жиддий муаммога айланади.

Бу муаммони ечиш учун қуйидаги иккита асосий усул қўлланилади:

1. Симметрик криптотизимнинг махфий калитини ҳимоялаш учун очиқ калитли асимметрик криптотизимдан фойдаланиш

2. Диффи-Хеллманнинг калитларни очиқ тақсимлаш тизимидан фойдаланиш.

Биринчи усул симметрик ва асимметрик калитли комбинацияланган криптотизим доирасида амалга оширилади. Бундай ёндашишда симметрик криптотизим дастлабки очик матнни шифрлаш ва узатишда ишлатилса, очик калитли асимметрик криптотизим факат симметрик криптотизимнинг махфий калитини шифрлаш, узатиш ва кейинги расшифровка килишда ишлатилади. Шифрлашнинг бундай комбинацияланган (гибрид) усули очик калитли асимметрик криптотизимнинг юкори махфийлиги билан махфий калитли симметрик криптотизимнинг юкори тезкорлигининг уйгун-лашишга олиб келади. Бундай ёндашиш баъзида *электрон рақамли конверт* схемаси деб юритилади.

Фараз килайлик, фойдаланувчи *A* хабар *M* ни фойдаланувчи *B* га ҳимояланган узатиш учун шифрлашнинг комбинацияланган усулидан фойдаланмокчи. Унда фойдаланувчиларнинг ҳаракатлари куйидагича бўлади.

Фойдаланувчи *A* нинг ҳаракатлари:

1. Симметрик сеанс махфий калит K_S ни яратади (масалан, тасодифий тарзда генерациялайди).

2. Хабар *M* ни симметрик сеанс махфий калит K_S да шифрлайди.

3. Махфий сеанс калит K_S ни фойдаланувчи (хабар қабул килувчи) *B*нинг очик калити K_B да шифрлайди.

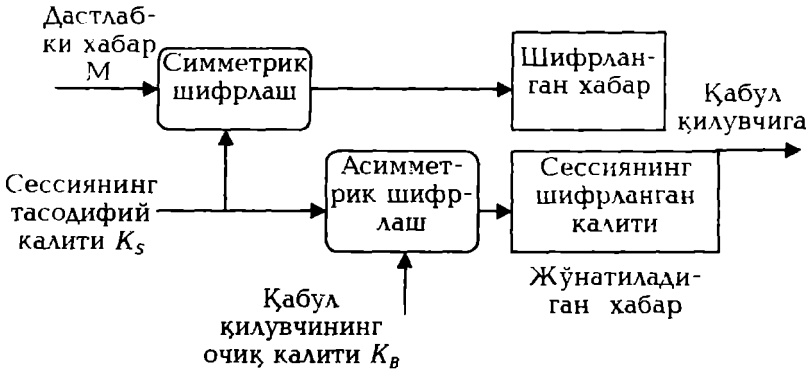
4. Фойдаланувчи *B* манзилига алоканинг очик канали бўйича шифрланган хабар *M* ни шифрланган сеанс калити K_S билан биргаликда узатади.

Фойдаланувчи *A* нинг ҳаракатларини 4.17-расмда келтирилган хабарларни комбинацияланган усул бўйича шифрлаш схемаси оркали тушуниш мумкин.

Фойдаланувчи *B* нинг ҳаракатлари (электрон ракамли конвертни-шифрланган хабар *M* ни ва шифрланган сеанс калити K_S ни олганидан сўнгги) куйидагича:

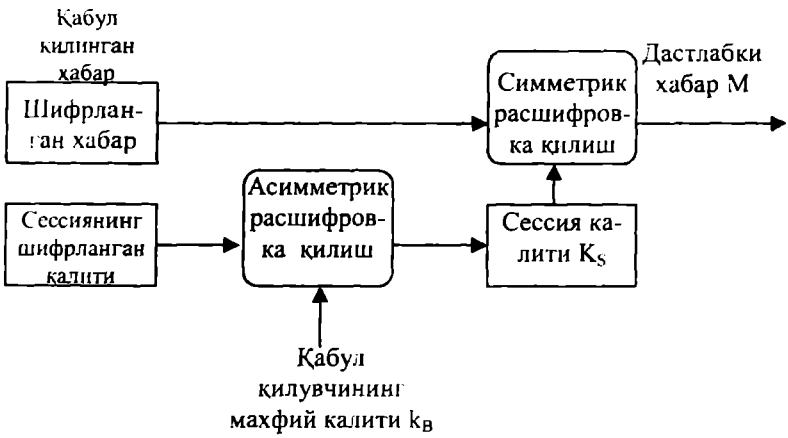
1. Ўзининг махфий калити k_B бўйича сеанс калити K_S ни расшифровка килади.

2. Олинган сеанс калити K_S бўйича олинган хабар *M* ни



4.17-расм. Комбинацияланган усул бўйича хабарни шифрлаш схемаси.

Фойдланувчи *B* нинг харакатларини 4.18-расмда келтирилган хабарларни комбинацияланган усул бўйича расшифровка килиш схемаси оркали тушуниш мумкин.



4.18-расм. Комбинацияланган усул бўйича хабарни расшифровка килиш схемаси.

Олинган электрон ракамли конвертни фақат конуний кабул килувчи-фойдаланувчи *B* очиши мумкин. Фақат шахсий махфий калит k_B эгаси бўлган фойдаланувчи *B* махфий сеанс калити K_S ни

тўғри расшифровка қилиш ва сўнгра бу калит ёрдамида олинган хабар M ни расшифровка қилиши ва ўқиши мумкин.

Рақамли конверт усулида симметрик ва асимметрик криптоалгоритмларнинг камчиликлари қуйидагича компенсацияланади:

· симметрик криптоалгоритм калитларини тарқатиш муаммоси бартараф қилинади, чунки хабарни шифрловчи сеанс калити K_S очиқ канал бўйича шифрланган кўринишда узатилади, калит K_Sни расшифровка қилиш учун асимметрик криптоалгоритмдан фойдаланилади;

• бу ҳолда асимметрик шифрлаш тезкорлигининг секинлиги муаммоси пайдо бўлмайди, чунки асимметрик алгоритм бўйича фақат қисқа калит K_S шифрланади, барча маълумотлар эса тезкор симметрик криптоалгоритм бўйича шифрланади.

Натижада тезкор шифрлаш билан биргаликда калитларнинг қулай тақсимланиши амалга оширилади.

Шифрлашнинг комбинацияланган усулида симметрик ҳам асимметрик криптотизимларнинг криптографик калитларидан фойдаланилади. Равшанки, криптотизимнинг ҳар бир тури учун калитлар узунлигини шундай танлаш лозимки, нияти бузук одамга комбинацияланган криптотизим ҳимоясининг ҳар қандай механизмига ҳужум қилиш бир хил қийинчилик туғдирсин.

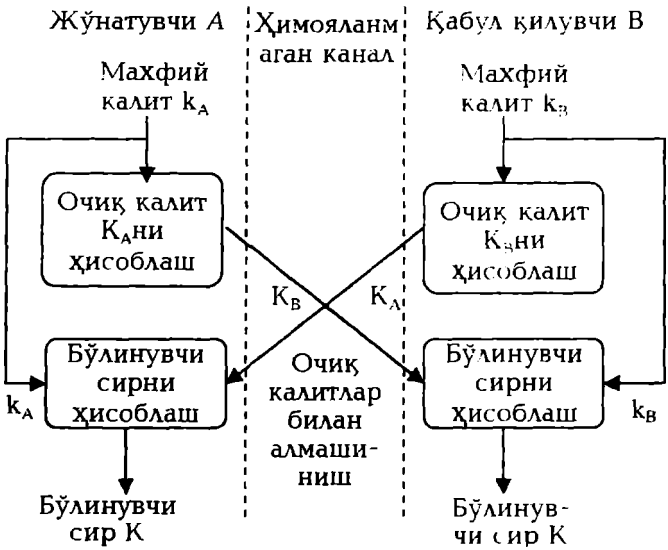
4.1-жадвалда кўп учрайдиган симметрик ва асимметрик криптотизимлар калитларининг узунлиги келтирилган.

4.1-жадвал

Симметрик криптотизим калитлари узунлиги, битлар	Асимметрик криптотизим калитлари узунлиги, битлар
56	384
64	512
80	768
112	1792
128	2304

У. Диффи ва М.Хеллман томонидан кашф этилган *калитларни очиқ тақсимлаш усули* фойдаланувчиларга калитларни ҳимояланмаган алоқа каналлари орқали алмашишга имкон беради. Унинг хавфсизлиги чегараланган соҳада дискрет логарифмларни ҳисоблашнинг мушкуллигига асосланади.

Диффи-Хеллман усулининг моҳияти қуйидагича (4.19-расм).



4.19-расм. Диффи-Хеллманнинг калитларни очиқ тақсимлаш схемаси.

Ахборот алмашинувида иштирок этувчи фойдаланувчилар А ва В мустақил равишда ўзларининг махфий калитларини k_A ва k_B ни генерациялайдилар (k_A ва k_B калитлар-фойдаланувчилар А ва В лар сир сақловчи тасодифий катта бутун сонлар).

Сўнгра фойдаланувчи А ўзининг махфий калити k_A асосида очиқ калитни ҳисоблайди:

$$K_A = g^{K_A} (\mathrm{mod}\, N).$$

Бир вақтнинг ўзида фойдаланувчи *В* ўзининг махфий калити k_B асосида очиқ калитни ҳисоблайди:

$$K_B = g^{K_B} (\mathrm{mod}\, N).$$

Бу ерда, *N* ва *g* – катта бутун оддий сонлар. Арифметик амаллар *N*нинг модулига келтириш орқали бажарилади. *N* ва *g* сонларни сир сақлаш шарт эмас, чунки одатда, бу қийматлар тармоқ ва тизимдан фойдаланувчиларнинг барчаси учун умумий ҳисобланади.

Сўнгра фойдаланувчилар А ва В ўзларининг очиқ калитларини ҳимояланмаган канал орқали алмашадилар ва умумий сессия махфий калити *K*ни (бўлинувчи сирни) ҳисоблашда ишлатадилар:

фойдаланувчи А: $K = (K_B)^{k_A} (\mathrm{mod}\, N) = (g^{k_B})^{k_A} (\mathrm{mod}\, N)$,

фойдаланувчи В: $K' = (K_A)^{k_B} (\mathrm{mod}\, N) = (g^{k_A})^{k_B} (\mathrm{mod}\, N)$,

бунда $K = K'$, чунки $(g^{k_B})^{k_A} = (g^{k_A})^{k_B} (\mathrm{mod}\, N)$.

Шундай қилиб, ушбу амаллар натижасида иккала махфий калит k_A ва k_Bларнинг функцияси бўлган умумий сессия махфий калити ҳосил қилинади.

Очиқ калитлар K_A ва K_B қийматларини ушлаб қолган нияти бузуқ одам сессия махфий калити K ни ҳисоблай олмайди, чунки у махфий калитлар k_A ва k_B қийматларини билмайди. Бир томонлама функциянинг ишлатилиши сабабли очиқ калитни ҳисоблаш амали қайтарилмайдиган амал, яъни абонентнинг очиқ калити қиймати бўйича унинг махфий калитини ҳисоблаш мумкин эмас.

Диффи-Хеллман усулининг ноёблиги шундан иборатки, абонентлар жуфти тармоқ орқали очиқ калитларни узатганларида фақат ўзларига маълум махфий сонни олиш имкониятига эга. Сўнгра абонентлар узатилаётган ахборотни маълум текширилган усулни – олинган умумий сессия махфий калитидан фойдаланган ҳолда симметрик шифрлашни ишлатиб ҳимоялашга киришишлари мумкин.

Диффи-Хеллман схемаси маълумотларни ҳар бир сеансда янги калитларда шифрлаш имконини беради. Бу сирларни дискетларда ёки бошқа элтувчиларда сақламасликка имкон беради, чунки бундай сақлаш уларни рақиблар ёки нияти бузуқ одамлар қўлига тушиб қолиш эҳтимоллигини оширади.

Диффи-Хеллман схемаси *узатилаётган маълумотларнинг конфиденциаллигини ва аутентлигини (аслига тўғрилигини) комплекс ҳимоялаш усулини* ҳам амалга ошириш имконини беради. Алгоритм фойдаланувчига рақамли имзони ва симметрик шифрлашни бажаришда бир хил калитларни шакллантириш ва ишлатиш имконини беради.

Маълумотлар яхлитлигини ва конфиденциаллигини бир вактда ҳимоялаш учун шифрлаш ва электрон рақамли имзодан комплекс фойдаланиш мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Диффи-Хеллман схемаси ишлашининг оралик натижаларидан узатилаётган маълумотларнинг яхлитлигини ва конфиденциаллагини комплекс ҳимоялаш усулини амалга оширишда фойдаланиш мумкин. Ҳақиқатан, ушбу алгоритмга биноан фойдаланувчилар A ва B аввал ўзларининг махфий калитлари k_A ва k_B ни генерациялайдилар ва очиқ калитлари K_A

ва K_B ни ҳисоблайдилар. Сўнгра абонентлар A ва B бу оралиқ натижалардан маълумотларни симметрик шифрлашда фойдаланилиши мумкин бўлган умумий бўлинувчи махфий калити K ни бир вақтда ҳисоблаш учун ишлатади.

Узатилаётган маълумотларнинг конфиденциаллигини ва аутентилигини комплекс ҳимоялаш усули қуйидаги схема бўйича ишлайди:

– абонент A рақамли имзонинг стандарт алгоритмидан фойдаланиб, ўзининг махфий калити k_A ёрдамида хабар M га имзо чекади;абонент A ўзининг махфий калити k_A ва абонент B нинг очиқ калити K_B дан Диффи-Хеллман алгоритми бўйича умумий бўлинувчи махфий калити K ни ҳисоблайди;

– абонент A олинган ўзаро бўлинувчи махфий калитда алмашинув бўйича шериги билан келишилган симметрик шифрлаш алгоритмидан фойдаланган ҳолда хабар M ни шифрлайди;

– абонент B шифрланган хабар M ни олиши билан ўзининг махфий калити k_B ва абонент A нинг очиқ калити K_A дан Диффи-Хеллман алгоритми бўйича ўзаро бўлинувчи махфий калит K ни ҳисоблайди;

– абонент B олинган хабар M ни калити K да расшифровка қилади;

– абонент B абонент A нинг очиқ калит K_A ёрдамида расшифровка қилинган хабар M имзосини текширади.

Диффи-Хеллман схемаси асосида тармоқ сатҳида ҳимояланган виртуал тармоқлар VPN қурилишида қўлланилувчи криптокалитларни бошқариш протоколлари SKIP (Simple Key Management for Internet Protocols) ва IKE (Internet Key Exchange) ишлайди.

V боб. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВА АУТЕНТИФИКАЦИЯ

5.1. Асосий тушунчалар ва туркумланиши

Компьютер тизимида рўйхатга олинган ҳар бир субъект (фойдаланувчи ёки фойдаланувчи номидан ҳаракатланувчи жараён) билан уни бир маънода индентификацияловчи ахборот боғлик.

Бу ушбу субъектга ном берувчи сон ёки символлар сатри бўлиши мумкин. Бу ахборот субъект *идентификатори* деб юритилади. Агар фойдаланувчи тармоқда рўйхатга олинган идентификаторга эга бўлса у легал (қонуний), акс ҳолда легал бўлмаган (ноқонуний) фойдаланувчи ҳисобланади. Компьютер ресурсларидан фойдаланишдан аввал фойдаланувчи компьютер тизимининг идентификация ва аутентификация жараёнидан ўтиши лозим.

Идентификация (Identification) – фойдаланувчини унинг идентификатори (номи) бўйича аниқлаш жараёни. Бу фойдаланувчи тармоқдан фойдаланишга уринганида биринчи галда бажариладиган функциядир. Фойдаланувчи тизимга унинг сўрови бўйича ўзининг идентификаторини билдиради, тизим эса ўзининг маълумотлар базасида унинг борлигини текширади.

Аутентификация (Authentication) – маълум қилинган фойдаланувчи, жараён ёки қурилманинг ҳақиқий эканлигини текшириш муолажаси. Бу текшириш фойдаланувчи (жараён ёки қурилма) ҳақиқатан айнан ўзи эканлигига ишонч ҳосил қилишга имкон беради. Аутентификация ўтказишда текширувчи тараф текширилувчи тарафнинг ҳақиқий эканлигига ишонч ҳосил қилиши билан бир қаторда текширилувчи тараф ҳам ахборот алмашинув жараёнида фаол қатнашади. Одатда, фойдаланувчи тизимга ўзи хусусидаги ноёб, бошқаларга маълум бўлмаган ахборотни (масалан, парол ёки сертификат) киритиши орқали идентификацияни тасдиқлайди.

Идентификация ва аутентификация субъектларнинг (фойдаланувчиларнинг) ҳақиқий эканлигини аниқлаш ва текширишнинг ўзаро боғланган жараёнидир. Муайян фойдаланувчи ёки жараённинг тизим ресурсларидан фойдаланишига тизимнинг рухсати

айнан шуларга боғлик. Субъектни идентификациялаш ва аутентификациялашдан сўнг уни авторизациялаш бошланади.

Авторизация (Authorization) – субектга тизимда маълум ваколат ва ресурсларни бериш муолажаси, яъни авторизация субъект ҳаракати доирасини ва у фойдаланадиган ресурсларни белгилайди. Агар тизим авторизацияланган шахсни авторизацияланмаган шахсдан ишончли ажрата олмаса бу тизимда ахборотнинг конфиденциаллиги ва яхлитлиги бузилиши мумкин. Аутентификация ва авторизация муолажалари билан фойдаланувчи ҳаракатини маъмурлаш муолажаси узвий боғланган.

Маъмурлаш (Accounting) – фойдаланувчининг тармоқдаги ҳаракатини, шу жумладан, унинг ресурслардан фойдаланишга уринишини қайд этиш. Ушбу ҳисобот ахбороти ҳавфсизлик нуқтаи назаридан тармоқдаги хавфсизлик ходисаларини ошкор қилиш, таҳлиллаш ва уларга мос реакция кўрсатиш учун жуда мухимдир.

Маълумотларни узатиш каналларини ҳимоялашда *субъектларнинг ўзаро аутентификацияси*, яъни алоқа каналлари оркали боғланадиган субъектлар ҳақиқийлигининг ўзаро тасдиғи бажарилиши шарт. Ҳақиқийликнинг тасдиғи одатда, сеанс бошида, абонентларнинг бир-бирига уланиш жараёнида амалга оширилади. «Улаш» атамаси оркали тармокнинг иккита субъекти ўртасида мантиқий боғланиш тушунилади. Ушбу муолажанинг мақсади – ўлаш қонуний субъект билан амалга оширилганлигига ва барча ахборот мўлжалланган манзилга боришлигига ишончни таъминлашдир.

Ўзининг ҳақиқийлигининг тасдиклаш учун субъект тизимга турли асосларни кўрсатиши мумкин. Субъект кўрсатадиган асосларга боғлик ҳолда аутентификация жараёнлари куйидаги категорияларга бўлиниши мумкин:

– *бирор нарсани билиш асосида*. Мисол сифатида парол, шахсий идентификация коди PIN (Personal Identification Number) ҳамда «сўров жавоб» хилидаги протоколларда намойиш этилувчи махфий ва очик калитларни кўрсатиш мумкин;

бирор нарсага эгалиги асосида. Одатда, булар магнит карталар, смарт-карталар, сертификатлар ва touch memory курилмалари;

– *қандайдир дахлсиз характеристикалар асосида*. Ушбу категория ўз таркибига фойдаланувчининг биометрик характеристикаларига (овозлар, кўзининг рангдор пардаси ва тўр

пардаси, бармоқ излари, кафт геометрияси ва х.) асосланган усулларни олади. Бу категорияда криптографик усуллар ва воситалар ишлатилмайди. Бсометрик характеристикалар бинодан ёки қандайдир техникадан фойдаланишни назоратлашда ишлатилади.

Парол – фойдаланувчи ҳамда унинг ахборот алмашинувидаги шериги биладиган нарса. Ўзаро аутентификация учун фойдаланувчи ва унинг шериги ўртасида парол алмашиниши мумкин. Пластик карта ва смарт-карта эгасини аутентификациясида шахсий идентификация номери PIN синалган усул ҳисобланади. PIN – коднинг махфий қиймати фақат карта эгасига маълум бўлиши шарт.

Динамик – (бир марталик) парол - бир марта ишлатилганидан сўнг бошқа умуман ишлатилмайдиган парол. Амалда одатда доимий паролга ёки таянч иборога асосланувчи мунтазам ўзгариб турувчи қиймат ишлатилади.

«Сўров-жавоб» тизими – тарафларнинг бири ноёб ва олдиндан билиб бўлмайдиган «сўров» қийматини иккинчи тарафга жўнатиш орқали аутентификацияни бошлаб беради, иккинчи тараф эса сўров ва сир ёрдамида ҳисобланган жавобни жўнатади. Иккала тарафга битта сир маълум бўлгани сабабли, биринчи тараф иккинчи тараф жавобини тўғрилигини текшириши мумкин.

Сертификатлар ва рақамли имзолар – агар аутентификация учун сертификатлар ишлатилса, бу сертификатларда рақамли имзонинг ишлатилиши талаб этилади. Сертификатлар фойдаланувчи ташкилотининг масъул шахси, сертификатлар сервери ёки ташқи ишончли ташкилот томонидан берилади. Internet доирасида очиқ калит сертификатларини тарқатиш учун очиқ калитларни бошқарувчи катор тижорат инфратузилмалари PKI (Public Key Infrastructure) пайдо бўлди. Фойдаланувчилар турли даража сертификатларини олишлари мумкин.

Аутентификация жарёнларини таъминланувчи хавфсизлик даражаси бўйича ҳам туркумлаш мумкин. Ушбу ёндашишга биноан аутентификация жараёнлари қуйидаги турларга бўлинади:

паролли ва рақамли сертификатлардан фойдаланувчи аутентификация;

криптографик усуллар ва воситалар асосидаги қатъий аутентификация;

– ноллик билим билан исботлаш хусусиятига эга бўлган аутентификация жараёнлари (протоколлари);

– фойдаланувчиларни биометрик аутентификацияси.

Хавфсизлик нуқтаи назаридан юқорида келтирилганларнинг ҳар бири ўзига хос масалаларни ечишга имкон беради. Шу сабабли аутентификация жараёнлари ва протоколлари амалда фаол ишлатилади. Шу билан бир қаторда таъкидлаш лозимки, ноллик билим билан исботлаш хусусиятига эга бўлган аутентификацияга қизиқиш амалий характерга нисбатан кўпрок назарий характерга эга. Балким, яқин келажакда улардан ахборот алмашинувини ҳимоялашда фаол фойдаланишлари мумкин.

Аутентификация протоколларига бўладиган асосий ҳужумлар қуйидагилар:

– *маскарад* (impersonation). Фойдаланувчи ўзини бошқа шахс деб кўрсатишга уриниб, у шахс тарафидан ҳаракатларнинг имкониятларига ва имтиёзларига эга бўлишни мўлжаллайди;

– аутентификация алмашинуви *тарафини алмаштириб қўйиш* (interleaving attack). Нияти бузуқ одам ушбу ҳужум мобайнида икки тараф орасидаги аутентификацион алмашиниш жараёнида трафикни модификациялаш ниятида қатнашади. Алмаштириб қўйишнинг қуйидаги хили мавжуд: иккита фойдаланувчи ўртасидаги аутенти-фикация муваффақиятли ўтиб, уланиш ўрнатилганидан сўнг бузғунчи фойдаланувчилардан бирини чиқариб ташлаб, унинг номидан ишни давом эттиради;

– *такрорий узатиш* (replay attack). Фойдаланувчиларнинг бири томонидан аутентификация маълумотлари такроран узатилади;

– *узатишни қайтариш* (reflection attak). Олдинги ҳужум вариантларидан бири бўлиб, ҳужум мобайнида нияти бузуқ одам протоколнинг ушбу сессия доирасида ушлаб қолинган ахборотни оркага қайтаради;

– *мажбурий кечикиш* (forced delay). Нияти бузуқ одам кандайдир маълумотни ушлаб қолиб, бирор вактдан сўнг узатади;

– *матн танлашли ҳужум* (chosen text attack). Нияти бузуқ одам аутентификация графигини ушлаб қолиб, узоқ муддатли криптографик калитлар хусусидаги ахборотни олишга уринади.

Юқорида келтирилган ҳужумларни бартараф қилиш учун аутентификация протоколларини қуришда қуйидаги усуллардан фойдаланилади:

– «сўров-жавоб», вақт белгилари, тасодифий сонлар, индентификаторлар, рақамли имзолар каби механизмлардан фойдаланиш;

– аутентификация натижасини фойдаланувчиларнинг тизим доирасидаги кейинги ҳаракатларига боғлаш. Бундай ёндашишга мисол тарикасида аутентификация жараёнида фойдаланувчиларнинг кейинги ўзаро алоқаларида ишлатилувчи махфий сеанс калитларини алмашишни кўрсатиш мумкин;

– алоқанинг ўрнатилган сеанси доирасида аутентификация муолажасини вақти-вақти билан бажариб туриш ва х.

«Сўров-жавоб» механизми қуйидагича. Агар фойдаланувчи *A* фойдаланувчи *B* дан оладиган хабари ёлғон эмаслигига ишонч хосил қилишни истаса, у фойдаланувчи *B* учун юборадиган хабарга олдиндан билиб бўлмайдиган элемент – *X* сўровини (масалан, қандайдир тасодифий сонни) қўшади. Фойдаланувчи B жавоб беришда бу амал устида маълум амални (масалан, қандайдир *f(X)* функцияни ҳисоблаш) бажариши лозим. Буни олдиндан бажариб бўлмайди, чунки сўровда қандай тасодифий сон *X* келиши фойдаланувчи *B* га маълум эмас. Фойдаланувчи *B* ҳаракати натижасини олган фойдаланувчи *A* фойдаланувчи *B* нинг ҳақиқий эканлигига ишонч хосил қилиши мумкин. Ушбу усулнинг камчилиги – сўров ва жавоб ўртасидаги конуниятни аниқлаш мумкинлиги.

Вақтни белгилаш механизми ҳар бир хабар учун вақтни қайдлашни кўзда тутади. Бунда тармоқнинг ҳар бир фойдаланувчиси келган хабарнинг қанчалик эскирганини аниқлаши ва уни қабул қилмаслик қарорига келиши мумкин, чунки у ёлғон бўлиши мумкин. Вақтни белгилашдан фойдаланишда сеансснинг ҳақиқий эканлигини тасдиқлаш учун *кечикишнинг жоиз вақт оралиғи* муаммоси пайдо бўлади. Чунки, «вақт тамғаси»ли хабар, умуман, бир лаҳзада узатилиши мумкин эмас. Ундан ташқари, қабул қилувчи ва жўнатувчининг соатлари мутлақо синхронланган бўлиши мумкин эмас.

Аутентификация протоколларини таккослашда ва танлашда қуйидаги характеристикаларни ҳисобга олиш зарур:

– *ўзаро аутентификациянинг мавжудлиги.* Ушбу хусусият аутентификацион алмашинув тарафлари ўртасида иккиёклама аутентификациянинг зарурлигини акс эттиради;

– *ҳисоблаш самарадорлиги.* Протоколни бажаришда зарур бўлган амаллар сони;

– *коммуникацион самарадорлик.* Ушбу хусусият аутентификацияни бажариш учун зарур бўлган хабар сони ва узунлигини акс эттиради;

– *учинчи тарафнинг мавжудлиги.* Учинчи тарафга мисол тарикасида симметрик калитларни таксимловчи ишончли серверни ёки очик калитларни таксимлаш учун сертификатлар дарахтини амалга оширувчи серверни кўрсатиш мумкин;

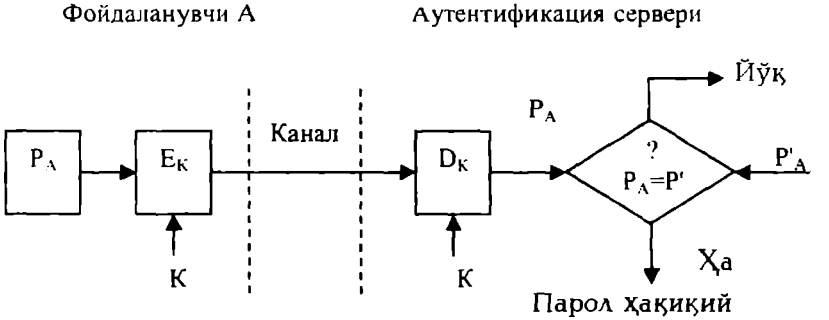
– *хавфсизлик кафолати асоси.* Мисол сифатида ноллик билим билан исботлаш хусусиятига эга бўлган протоколларни кўрсатиш мумкин;

– *сирни сақлаш.* Жиддий калитли ахборотни сақлаш усули кўзда тутилади.

5.2. Пароллар асосида аутентификациялаш

Аутентификациянинг кенг тарқалган схемаларидан бири *оддий аутентификациялаш* бўлиб, у анъанавий кўп мартали парольларни ишлатишига асосланган. Тармоқдаги фойдаланувчини оддий аутентификациялаш муолажасини қуйидагича тасаввур этиш мумкин. Тармоқдан фойдаланишга уринган фойдаланувчи компьютер клавиатурасида ўзининг идентификатори ва паролини теради. Бу маълумотлар аутентификация серверига ишланиш учун тушади. Аутентификация серверида сақланаётган фойдаланувчи идентификатори бўйича маълумотлар базасидан мос ёзув топилади, ундан паролни топиб фойдаланувчи киритган парол билан таккосланади. Агар улар мос келса, аутентификация муваффакиятли ўтган ҳисобланади ва фойдаланувчи тегал (конуний) макомини ва авторизация тизими оркали унинг макоми учун аникланган хукукларни ва тармок ресурсларидан фойдаланишга рухсатни олади.

Паролдан фойдаланган ҳолда оддий аутентификациялаш схемаси 5.1-расмда келтирилган.



5.1-расм. Паролдан фойдаланган ҳолда оддий аутентификациялаш.

Равшанки, фойдаланувчининг паролини шифрламасдан узатиш оркали аутентификациялаш варианти хавфсизликнинг ҳатто минимал даражасини кафолатламайди. Паролни ҳимоялаш учун уни ҳимояланмаган канал оркали узатишдан олдин шифрлаш зарур. Бунинг учун схемага шифрлаш E_K ва расшифровка қилиш D_K воситалари киритилган. Бу воситалар бўлинувчи махфий калит К оркали бошқарилади. Фойдаланувчининг ҳақиқийлигини текшириш фойдаланувчи юборган парол P_A билан аутентификация серверида сақланувчи дастлабки киймат P'_A ни таққослашга асосланган. Агар P_A ва P'_A қийматлар мос келса, парол P_A ҳақиқий, фойдаланувчи *А* эса конуний ҳисобланади.

Оддий аутентификацияни ташкил этиш схемалари нафақат паролларни узатиш, балки уларни сақлаш ва текшириш гурлари билан ажралиб туради. Энг кенг тарқалган усул – фойдаланувчилар паролини гизимли файлларда, очиқ ҳолда сақлаш усулидир. Бунда файлларга ўқиш ва ёзишдан ҳимоялаш атрибутлари ўрнатилади (масалан, операцион тизимдан фойдаланишни назоратлаш рўйхатидаги мос имтиёзларни тавсифлаш ёрдамида). Тизим фойдаланувчи киритган паролни пароллар файлида сақланаётган ёзув билан солиштиради. Бу усулда шифрлаш ёки бир томонлама функ-

циялар каби криптографик механизмлар ишлатилмайди. Ушбу усулнинг камчилиги – нияти бузук одамнинг тизимда маъмур имтиёзларидан, шу билан бирга тизим файлларидан, жумладан, парол файлларидан фойдаланиш имкониятидир.

Хавфсизлик нуқтаи назаридан паролларни бир томонлама функциялардан фойдаланиб узатиш ва саклаш кулай хисобланади. Бу холда фойдаланувчи паролнинг очик шакли урнига унинг бир томонлама функция h(.) дан фойдаланиб олинган тасвирини юбориши шарт. Бу ўзгартириш ғаним томонидан паролни унинг тасвири оркали ошкор кила олмаганлигини кафолатлайди, чунки ғаним ечилмайдиган сонли масалага дуч келади.

Кўп мартали паролларга асосланган оддий аутентификациялаш тизимининг бардошлиги паст, чунки уларда аутентификацияловчи ахборот маъноли сўзларнинг нисбатан катта бўлмаган тўпламидан жамланади. Кўп мартали паролларнинг таъсир муддати ташкилотнинг хавфсизлиги сиёсатида белгиланиши ва бундай паролларни мунтазам равишда алмаштириб туриш лозим. Паролларни шундай танлаш лозимки, улар луғатда бўлмасин ва уларни топиш кийин бўлсин.

Бир мартали паролларга асосланган аутентификациялашда фойдаланишга ҳар бир сўров учун турли пароллар ишлатилади. Бир маргали динамик парол фақат тизимдан бир марта фойдаланишга ярокли. Агар, ҳатто кимдир уни ушлаб колса ҳам парол фойда бермайди. Одатда, бир мартали паролларга асосланган аутентфикациялаш тизими масофадаги фойдаланувчиларни текширишда кўлланилади.

Бир мартали паролларни генерациялаш аппарат ёки дастурий усул оқали амалга оширилиши мумкин. Бир мартали пароллар асосидаги фойдаланишнинг аппарат воситалари ташқаридан тўлов пластик карточкаларига ўхшаш микропроцессор ўрнатилган миниатюр курилмалар кўринишда амалга оширади. Одатда, калитлар деб аталувчи бундай карталар клавиатурага ва катта бўлмаган дисплей дарчасига эга.

Фойдаланувчиларни аутентификациялаш учун бир маргали паролларни кўллашнинг қуйидаги усуллари маълум:

1. Ягона вакт тизимига асосланган вакт белгилари **механизмидан фойдаланиш.**

2. Легал фойдаланувчи ва текширувчи учун умумий бўлган тасодифий пароллар рўйхатидан ва уларнинг ишончли синхронлаш механизмидан фойдаланиш.

3. Фойдаланувчи ва текширувчи учун умумий бўлган бир хил дастлабки қийматли псевдотасодифий сонлар генераторидан фойдаланиш.

Биринчи усулни амалга ошириш мисоли сифатида SecurID аутентикациялаш технологиясини кўрсатиш мумкин. Бу технология Security Dynamics компанияси томонидан ишлаб чиқилган бўлиб, қатор компанияларнинг, хусусан Cisco Systems компаниясининг серверларида амалга оширилган.

Вақт синхронизациясидан фойдаланиб аутентификациялаш схемаси тасодифий сонларни вақтнинг маълум оралиғидан сўнг генерациялаш алгоритмига асосланган. Аутентификация схемаси қуйидаги иккита параметрдан фойдаланади:

- ҳар бир фойдаланувчига аталган ва аутентификация серверида ҳамда фойдаланувчининг аппарат калитида сақланувчи ноёб 64-битли сондан иборат махфий калит;
- жорий вақт қиймати.

Масофадаги фойдаланувчи тармоқдан фойдаланишга уринганида ундан шахсий идентификация рақами PINни киритиш таклиф этилади. PIN тўртта ўнли рақамдан ва аппарат калити дисплейида акслануvчи тасодифий сонинг олтита рақамидан иборат. Сервер фойдаланувчи томонидан киритилган PIN-коддан фойдаланиб маълумотлар базасидаги фойдаланувчининг махфий калити ва жорий вақт қиймати асосида тасодифий сонни генерациялаш алгоритмини бажаради. Сўнгра сервер генерацияланган сон билан фойдаланувчи киритган сонни таққослайди. Агар бу сонлар мос келса, сервер фойдаланувчига тизимдан фойдаланишга рухсат беради.

Аутентификациянинг бу схемасидан фойдаланишда аппарат калит ва сервернинг қатъий вақтий синхронланиши талаб этилади. Чунки аппарат калит бир неча йил ишлаши ва демак сервер ички соати билан аппарат калитининг мувофиқлиги аста-секин бузилиши мумкин.

Ушбу муаммони ҳал этишда Security Dynamics компанияси қуйидаги икки усулдан фойдаланади:

- аппарат калити ишлаб чиқилаётганида унинг таймер частотасининг меъёридан четлашиши аниқ ўлчанади. Четлашишнинг бу киймати сервер алгоритми параметри сифатида хисобга олинади;

- сервер муайян аппарат калит генерациялаган кодларни кузатади ва зарурият туғилганида ушбу калитга мослашади.

Аутентификациянинг бу схемаси билан яна бир муаммо боғлик. Аппарат калит генерациялаган тасодифий сон катта бўлмаган вакт оралиғи мобайнида хакикий парол хисобланади. Шу сабабли, умуман, кисқа муддатли вазият содир бўлиши мумкинки, хакер PIN-кодни ушлаб қолиши ва уни тармокдан фойдаланишга ишлатиши мумкин. Бу вакт синхронизациясига асосланган аутентификация схемасининг энг заиф жойи хисобланади.

Бир мартали паролдан фойдаланувчи аутентификациялашни амалга оширувчи яна бир вариант – «сўров-жавоб» схемаси бўйича аутентификациялаш. Фойдаланувчи тармокдан фойдаланишга уринганида сервер унга тасодифий сон кўринишидаги сўровни узатади. Фойдаланувчининг аппарат калити бу тасодифий сонни, масалан, DES алгоритми ва фойдаланувчининг аппарат калити хотирасида ва серверниг маълумотлар базасида сакланувчи махфий калити ёрдамида расшифровка килади. Тасодифий сон – сўров шифрланган кўринишда серверга қайтарилади. Сервер хам ўз навбатида ўша DES алгоритми ва серверниг маълумотлар базасидан олинган фойдаланувчининг махфий калити ёрдамида ўзи генерациялаган тасодифий сонни шифрлайди. Сўнгра сервер шифрлаш натижасини аппарат калитидан келган сон билан таккослайди. Бу сонлар мос келганида фойдаланувчи тармокдан фойдаланишга рухсат олади. Таъкидлаш лозимки, «сўров-жавоб» аутентификациялаш схемаси ишлатишда вакт синхронизациясидан фойдаланувчи аутентификация схемасига караганда мураккаброк.

Фойдаланувчини аутентификациялаш учун бир мартали паролдан фойдаланишнинг иккинчи усули фойдаланувчи ва текширувчи учун умумий бўлган тасодифий пароллар рўйхатидан ва уларнинг ишончли синхронлаш механизмидан фойдаланишга асосланган. Бир мартали паролларнинг бўлинувчи рўйхати махфий пароллар кетма-кетлиги ёки тўплами бўлиб, хар бир парол факат бир марта ишлатилади. Ушбу рўйхат аутентификацион алмашинув тарафлар ўртасида олдиндан таксимланиши шарт. Ушбу усулнинг бир вариантига биноан сўров-жавоб жадвали ишлатилади. Бу жадвалда ау-

тентификацилаш учун тарафлар томонидан ишлатилувчи сўровлар ва жавоблар мавжуд бўлиб, ҳар бир жуфт фақат бир марта ишлатилиши шарт.

Фойдаланувчини аутентификациялаш учун бир мартали паролдан фойдаланишнинг учинчи усули фойдаланувчи ва текширувчи учун умумий бўлган бир хил дастлабки кийматли псевдотасодифий сонлар генераторидан фойдаланишга асосланган. Бу усулни амалга оширишнинг қуйидаги вариантлари мавжуд:

• *ўзгартирилувчи бир мартали пароллар кетма-кетлиги.* Навбатдаги аутентификациялаш сессиясида фойдаланувчи айнан шу сессия учун олдинги сессия паролидан олинган махфий калитда шифрланган паролни яратади ва узатади;

• *бир томонлама функцияга асосланган пароллар кетма-кетлиги.* Ушбу усулнинг моҳиятини бир томонлама функциянинг кетма-кет ишлатилиши (Лампартнинг машҳур схемаси) ташкил этади. Хавфсизлик нуқтаи назаридан бу усул кетма-кет ўзгартирилувчи пароллар усулига нисбатан афзал ҳисобланади.

Кенг тарқалган бир мартали паролдан фойдаланишга асосланган аутентификациялаш протоколларидан бири Internet да стандартлаштирилган S/Key (RFC1760) протоколидир. Ушбу протокол масофадаги фойдаланувчиларнинг ҳақиқийлигини текширишни талаб этувчи кўпгина тизимларда, хусусан, Cisco компаниясининг TACACS+тизимида амалга оширилган.

5.3. Сертификатлар асосида аутентификациялаш

Тармоқдан фойдаланувчилар сони миллионлаб ўлчанганида фойдаланувчилар паролларининг тайинланиши ва сақланиши билан боғлик фойдаланувчиларни дастлабки рўйхатга олиш муолажаси жуда катта ва амалга оширилиши қийин бўлади. Бундай шароитда рақамли сертификатлар асосидаги аутентификациялаш пароллар қўлланишига рационал альтернатива ҳисобланади.

Рақамли сертификатлар ишлатилганида компьютер тармоғи фойдаланувчилар хусусидаги ҳеч қандай ахборотни сақламайди. Бундай ахборотни фойдаланувчиларнинг ўзи сўров-сертификатларида тақдим этадилар. Бунда махфий ахборотни, хусусан махфий калитларни сақлаш вазифаси фойдаланувчиларнинг ўзига юкланади.

Фойдаланувчи шахсини тасдиқловчи рақамли сертификатлар фойдаланувчилар сўрови бўйича махсус ваколатли ташкилот-сертификация маркази CA (Certificate Authority) томонидан, маълум шартлар бажарилганида берилади. Таъкидлаш лозимки, сертификат олиш муолажасининг ўзи ҳам фойдаланувчининг ҳақиқийлигини текшириш (яъни, аутентификациялаш) боскичини ўз ичига олади. Бунда текширувчи тараф сертификацияловчи ташкилот (сертификация маркази CA) бўлади.

Сертификат олиш учун мижоз сертификация марказига шахсини тасдиқловчи маълумотни ва очик калитини тақдим этиши лозим. Зарурий маълумотлар рўйхати олинадиган сертификат турига боғлиқ. Сертификацияловчи ташкилот фойдаланувчининг ҳақиқий-лиги тасдиғини текширганидан сўнг ўзининг рақамли имзосини очиқ калит ва фойдаланувчи хусусидаги маълумот бўлган файлга жойлаштиради ҳамда ушбу очиқ калитнинг муайян шахсга тегишли эканлигини тасдиклаган ҳолда фойдаланувчига сертификат беради.

Сертификат электрон шакл бўлиб, таркибида қўйидаги ахборот бўлади:

– ушбу сертификат эгасининг очик калити;

– сертификат эгаси хусусидаги маълумот, масалан, исми, электрон почта манзили, ишлайдиган ташкилот номи ва ҳ.;

– ушбу сертификатни берган ташкилот номи;

– сертификацияловчи ташкилотнинг электрон имзоси – ушбу ташкилотнинг махфий калити ёрдамида шифрланган сертификациядаги маълумотлар.

Сертификат фойдаланувчини тармоқ ресурсларига мурожаат этганида аутентификацияловчи восита ҳисобланади. Бунда текширувчи тараф вазифасини корпоратив тармокнинг аутентификация сервери бажаради. Сертификатлар нафақат аутентификациялашда, балки фойдаланишнинг маълум ҳукукларини тақдим этишда ишлатилиши мумкин. Бунинг учун сертификатга қўшимча ҳошиялар киритилиб уларда сертификация эгасининг фойдаланувчиларнинг у ёки бу категориясига мансублиги кўрсатилади.

Очик калитларнинг сертификатлар билан узвий боғликлигини алоҳида таъкидлаш лозим. Сертификат нафақат шахсни, балки очик калит мансублигини тасдикловчи ҳужжатдир. Рақамли сертификат очик калит ва унинг эгаси ўртасидаги мосликни ўрнатади ва

кафолатлайди. Бу очиқ калитни алмаштириш хавфини бартараф этади.

Агар абонент ахборот алмашинуви бўйича шеригидан сертификат таркибидаги очиқ калитни олса, у бу сертификатдаги сертификация марказининг рақамли имзосини ушбу сертификация марказининг очиқ калити ёрдамида текшириши ва очиқ калит манзили ва бошқа маълумотлари сертификатда кўрсатилган фойдаланувчига тегишли эканлигига ишонч ҳосил қилиши мумкин. Сертификатлардан фойдаланилганда фойдаланувчилар рўйхатини уларнинг пароллари билан корпорация серверларида сақлаш зарурияти йўқолади. Серверда сертификацияловчи ташкилотларнинг номлари ва очиқ калитларининг бўлиши етарли.

Сертификатларнинг ишлатилиши сертификацияловчи ташкилотларнинг нисбатан камлигига ва уларнинг очиқ калитларидан қизиққан барча шахслар ва ташкилотлар фойдалана олиши (масалан, журналлардаги нашрлар ёрдамида) тахминига асосланган.

Сертификатлар асосида аутентификациялаш жараёнини амалга оширишда сертификацияловчи ташкилот вазифасини ким бажариши хусусидаги масалани ечиш муҳим ҳисобланади. Ходимларни сертификат билан таъминлаш масаласини корхонанинг ўзи ечиши жуда табиий ҳисобланади. Корхона ўзининг ходимларини яхши билади ва улар шахсини тасдиқлаш вазифасини ўзига олиши мумкин. Бу сертификат берилишидаги дастлабки аутентификациялаш муолажасини осонлаштиради. Корхоналар сертификатларни генерациялаш, бериш ва уларга хизмат кўрсатиш жараёнларини автоматлаштиришни таъминловчи мавжуд дастурий маҳсулотлардан фойдаланишлари мумкин. Масалан, Netscape Communications компанияси серверларини корхоналарга шахсий сертификатларини чиқариш учун таклиф этади.

Сертификацияловчи ташкилот вазифасини бажаришда тижорат асосида сертификат бериш бўйича мустақил марказлар ҳам жалб этилиши мумкин. Бундай хизматларни, хусусан, Verisign компаниясининг сертификацияловчи маркази таклиф этади. Бу компаниянинг сертификатлари халқаро стандарт X.509 талабларига жавоб беради. Бу сертификатлар маълумотлар ҳимоясининг қатор маҳсулотларида, жумладан, ҳимояланган канал SSL протоколида ишлатилади.

5.4. Қатъий аутентификациялаш

Криптографик протоколларида амалга оширилувчи қатъий аутентификациялаш ғояси қуйидагича. Текширилувчи (исботловчи) тараф қандайдир сирни билишини намойиш этган ҳолда текширувчига ўзининг ҳақиқий эканлигини исботлайди. Масалан, бу сир аутентификацион алмашиш тарафлари ўртасида олдиндан хавфсиз усул билан таксимланган бўлиши мумкин. Сирни билишлик исботи криптографик усул ва воситалардан фойдаланилган ҳолда сўров ва жавоб кетма-кетлиги ёрдамида амалга оширилади.

Энг муҳими, исботловчи тараф фақат сирни билишлигини намойиш этади, сирни ўзи эса аутентификацион алмашиш мобайнида очилмайди. Бу текширувчи тарафнинг турли сўровларига исботловчи тарафнинг жавоблари ёрдами билан таъминланади. Бунда якуний сўров фақат фойдаланувчи сирига ва протокол бошланишида ихтиёрий танланган катта сондан иборат бошланғич сўровга боғлиқ бўлади.

Аксарият ҳолларда қатъий аутентификациялашга биноан ҳар бир фойдаланувчи ўзининг махфий калитига эгалиги аломати бўйича аутентификацияланади. Бошкача айтганда фойдаланувчи алоқа бўйича шеригининг тегишли махфий калитга эгалигини ва у бу калитни ахборот алмашинуви бўйича ҳақиқий шерик эканлигини исботлашга ишлата олиши мумкинлигини аниқлаш имкониятига эга.

X.509 стандарти тавсияларига биноан қатъий аутентификациялашнинг қуйидаги муолажалари фарқланади:

- бир томонлама аутентификация;
- икки томонлама аутентификация;
- уч томонлама аутентификация.

Бир томонлама аутентификациялаш бир томонга йўналтирилган ахборот алмашинувини кўзда тутади. Аутентификациянинг бу тури қуйидагиларга имкон яратади:

ахборот алмашинувчининг фақат бир тарафини ҳақиқийлигини тасдиқлаш;

узатилаётган ахборот яхлитлигининг бузилишини аниқлаш;

«узатишнинг такрори» типидаги ҳужумни аниқлаш;

– узатилаётган аутентификацион маълумотлардан фақат текширувчи тараф фойдаланишини кафолатлаш.

Икки томонлама аутентификацилашда бир томонлилигига нисбатан исботловчи тарафга текширувчи тарафнинг қўшимча жавоби бўлади. Бу жавоб текширувчи томонни алоқанинг айнан аутентификация маълумотлари мўлжалланган тараф билан ўрнатилаётганига ишонтириши лозим.

Уч томонлама аутентификациялаш таркибида исботловчи тарафдан текширувчи тарафга қўшимча маълумотлар узатиш мавжуд. Бундай ёндашиш аутентификация ўтказишда вақт белгиларидан фойдаланишдан воз кечишга имкон беради.

Таъкидлаш лозимки, ушбу туркумлаш шартлидир. Амалда ишлатилувчи усул ва воситалар тўплами аутентификация жараёнини амалга оширишдаги муайян шарт-шароитларга боғлиқ. Қатъий аутентификациянинг ўтказилиши ишлатиладиган криптографик алгоритмлар ва қатор қўшимча параметрларни тарафлар томонидан сўзсиз мувофиқлаштиришни талаб этади.

Қатъий аутентификациялашнинг муайян вариантларини кўришдан олдин бир мартали параметрларнинг вазифалари ва имкониятларига тўхталш лозим. Бир мартали параметрлар баъзида «nonces» – бир максадга бир мартадан ортиқ ишлатилмайдиган катталик деб аталади.

Ҳозирда ишлатиладиган бир мартали параметрлардан тасодифий сонлар, вақт белгилари ва кетма-кетликларнинг рақамларини кўрсатиш мумкин.

Бир мартали параметрлар узатишнинг такрорланишини, аутентификацион алмашинув тарафларини алмаштириб қўйишни ва очиқ матнни танлаш билан ҳужум қилишни олдини олишга имкон беради. Бир мартали параметрлар ёрдамида узатиладиган хабарларнинг ноёблигини, бир маънолилигини ва вақтий кафолатларини таъминлаш мумкин. Бир мартали параметрларнинг турли хиллари алоҳида ишлатилиши, ёки бир-бирини тўлдириши мумкин.

Бир мартали параметрларнинг қуйидаги ишлатилиш мисолларини кўрсатиш мумкин:

– «сўров-жавоб» принципида қурилган протоколларда ўз вақтидалигини текшириш. Бундай текширишда тасодифий сонлар, соатларни синхронлаш билан вақт белгилари ёки муайян жуфт

(текширувчи, исботловчи) учун кетма-кетликларнинг рақамларидан фойдаланиш мумкин;

– ўз вақтидалигини ёки ноёблик кафолатини таъминлаш. Протоколнинг бир мартали параметрларини бевосита (тасодифий сонни танлаш йўли билан) ёки билвосита (бўлинувчи сирдаги ахборотни таҳлиллаш ёрдамида) назоратлаш орқали амалга оширилади;

– хабарни ёки хабарлар кетма-кетлигини бир маъноли идентификациялаш. Бир оҳангда ўсувчи кетма-кетликнинг бир мартали кийматини (масалан, серия номерлари ёки вақт белгилари кетма-кетлиги) ёки мос узунликдаги тасодифий сонларни тузиш орқали амалга оширилади.

Таъкидлаш лозимки, бир мартали параметрлар криптографик протоколларнинг бошқа вариантларида ҳам (масалан, калит ахборотини тақсимлаш протоколларида) кенг қўлланилади.

Қатъий аутентификациялаш протоколларини қўлланиладиган криптографик алгоритмларига боғлик ҳолда қуйидаги гуруҳларга ажратиш мумкин:

– шифрлашнинг симметрик алгоритмлари асосидаги қатъий аутентификациялаш протоколлари;

– бир томонлама калитли хэш-функциялар асосидаги қатъий аутентификациялаш протоколлари;

– шифрлашнинг асимметрик алгоритмлари асосидаги қатъий аутентификациялаш протоколлари;

– электрон рақамли имзо алгоритмлари асосидаги қатъий аутентификациялаш протоколлари.

Симметрик алгоритмларга асосланган қатъий аутентификациялаш. Kerberos протоколи

Симметрик алгоритмлар асосида қурилган аутентификациялашнинг ишлаши учун текширувчи ва исботловчи айни бошидан битта махфий калитга эга бўлишлари зарур. Фойдаланувчилари кўп бўлмаган ёпиқ тизимлар учун фойдаланувчиларнинг ҳар бир жуфти махфий калитни ўзаро бўлиб олишлари мумкин. Симметрик шифрлаш технологиясини қўлловчи катта тақсимланган тизимларда ишончли сервер қатнашувидаги аутентификациялаш протоколларидан фойдаланилади. Бу сервер билан ҳар бир гараф калитни билишлигини ўрнатишади.

Ушбу ёндашиш содда бўлиб туюлсада, аслида бундай аутентификациялаш протоколини ишлаб чиқиш мураккаб ва хавфсизлик нуқтаи назаридан шубҳасиз эмас.

Қуйида *шифрлашнинг симметрик алгоритмларига асосланган*, ISO/IEC 9798-2да спецификацияланган аутентификациялаш протоколларининг учта мисоли келтирилган. Бу протоколлар бўлинувчи махфий калитларни олдиндан тақсимланишини кўзда тутади. Аутентификациялашнинг қуйидаги вариантларини кўриб чиқамиз.

– вақт белгиларидан фойдаланувчи бир томонлама аутентификациялаш;

– тасодифий сонлардан фойдаланувчи бир томонлама аутентификациялаш;

– икки томонлама аутентификациялаш.

Бу вариантларнинг ҳар бирида фойдаланувчи махфий калитни билишини намойиш қилган ҳолда, ўзининг ҳақиқийлигини исботлайди, чунки ушбу махфий калит ёрдамида сўровларни расшифровка қилади. Аутентификациялаш жараёнида симметрик шифрлашни қўллашда узатиладиган маълумотларнинг яхлитлигини таъминлаш механизмини расм бўлиб қолган усуллар асосида амалга ошириш ҳам зарур.

Қуйидаги белгилашларни киритамиз:

τ_A– қатнашувчи А генерациялаган тасодифий сон;

τ_B қатнашувчи В генерациялаган тасодифий сон;

t_A– қатнашувчи А генерациялаган вақт белгиси;

E_K– калит К да симметрик шифрлаш (калит К олдиндан А ва В ўртасида тақсимланиши шарт).

Вақт белгиларига асосланган бир томонлама аутентификациялаш:

$$A \rightarrow B: E_K (t_A, B) \qquad (1)$$

Ушбу хабарни олиб расшифровка қилганидан сўнг қатнашувчи В вақт меткаси t_A ҳақиқий эканлигига ва хабарда кўрсатилган идентификатор ўзиники билан мос келишига ишонч ҳосил қилади. Ушбу хабарни қайгадан узатишни олдини олиш калитни билмасдан туриб вақт меткаси t_A ни ва индентификатор Вни ўзгартириш мумкин эмаслигига асосланади.

Тасодифий сонлардан фойдаланишга асосланган бир томонлама аутентификациялаш:

$$A \leftarrow B : r_a \qquad (1)$$

$$A \rightarrow B : E_K(r_B, B) \quad (2)$$

Қатнашувчи B қатнашувчи A га тасодифий сон r_B ни жўнатади. Қатнашувчи A олинган сон r_B ва идентификатор B дан иборат хабарни шифрлайди ва шифрланган хабарни қатнашувчи B га жўнатади. Қатнашувчи B олинган хабарни расшифровка килади ва хабардаги тасодифий сонни қатнашувчи А га юборгани билан таққослайди. Қўшимча у хабардаги исмни текширади.

Тасодифий қийматлардан фойдаланувчи икки томонлама аутентификациялаш:

$$A \leftarrow B : r_B \quad (1)$$

$$A \rightarrow B : E_K(r_A, r_B, B) \quad (2)$$

$$A \leftarrow B : E_K(r_A, r_B) \quad (3)$$

Иккинчи ахборотни олиши билан қатнашувчи B олдинги протоколдаги текширишни амалга оширади ва қатнашувчи A га аталган учинчи хабарга киритиш учун қўшимча тасодифий сон r_A ни расшифровка килади. Қатнашувчи A учинчи хабарни олганидан сўнг r_A ва r_B ларнинг қийматларини текшириш асосида айнан қатнашувчи B билан ишлаётганига ишонч ҳосил қилади.

Аутентификация жараёнида учинчи тарафни жалб этиш билан фойдаланувчиларни аутентификациялашни таъминловчи протоколларнинг машҳур намуналари сифатида Нидхэм ва Шредернинг махфий калитларни тақсимлаш протоколини ва Kerberos протоколини кўрсатиш мумкин.

Kerberos протоколи «мижоз-сервер» ва ҳам локал ва ҳам глобал тармоқларда ишловчи абонентлар орасида алоқанинг ҳимояланган каналини ўрнатишга аталган калит ахборотини алмашиш тизимларида аутентификациялаш учун ишлатилади. Бу протоколнинг Microsoft Windows 2000 ва UNIX BSD операцион тизимларига аутентификациялашнинг асосий протоколи сифатида ўрнатилганлиги алоҳида қизиқиш ўйғотади.

Kerberos ишонч қозонмаган тармоқларда аутентификациялашни таъминлайди, яъни Kerberos ишлашида нияти бузук одамлар қуйидаги ҳаракатларни бажаришлари мумкин:

- ўзини тармоқ уланишининг эътироф этилган тарафларидан бири деб кўрсатиш;

- уланишда иштирок этаётган компьютерларнинг биридан фойдалана олиш;

- ҳар қандай пакетни ушлаб колиш, уларни модификациялаш ва ёки иккинчи марта узатиш.

Kerberos протоколида хавфсизлик таъминоти юкорида келтирилган нияти бузук одамларнинг ҳаракатлари натижасида пайдо бўладиган ҳар қандай муаммоларнинг бетарафланишини таъминлайди.

Kerberos протоколи олдинги асрнинг 80-йилларида яратилган ва шу пайтгача бешта версияда ўз аксини топган катор жиддий ўзгаришларга дучор бўлди.

Kerberos TCP/IP тармоклари учун яратилган бўлиб, протокол катнашчиларининг учинчи (ишонилган) тарафга ишонишлари асосига курилган. Тармокда ишловчи Kerberos хизмати ишонилган воситачи сифатида ҳаракат қилиб, тармоқ ресурсларидан мижознинг (мижоз иловасининг) фойдалинишини авторизациялаш билан тармокда ишончли аутентификациялашни таъминлайди. Kerberos хизмати алоҳида махфий калитни тармокнинг ҳар бир субъекти билан бўлишади ва бундай махфий калитни билиш тармоқ субъекти ҳақикийлигининг исботига тенг кучлидир.

Kerberos асосини Нидхем-Шредернинг учинчи ишонилган тараф билан аутентификациялаш ва калитларни тақсимлаш протоколи ташкил этади. Нидхем-Шредер протоколининг ушбу версиясини Kerberosга татбиқан кўрайлик. Kerberos протоколида (5-версия) алоқа қилувчи иккита тараф ва калитларни тақсимлаш маркази KDC (Key Distribution Center) вазифасини бажарувчи ишонилган сервер KS иштирок этади.

Чакирувчи объект A оркали, чакирилувчи объект B оркали белгиланади. Сеанс катнашчилари, мос холда Id_A ва Id_B ноёб идентификаторларга эга. A ва B тарафлар, ҳар бири алохида, ўзининг махфий калитини сервер KS билан бўлишади.

Айтайлик. А тараф В тараф билан ахборот алмашиш максадида сеанс калитини олмокчи. А тараф тармок оркали сервер KSга Id_A ва Id_B идентификаторларни юбориш билан калитлар таксимланиши даврини бошлаб беради:

$$A \rightarrow KS : Id_A, Id_B$$

Сервер KS вактий белги T, таъсир муддати L, тасодифий калит K ва идентификатор Id_A бўлган хабарни генерациялаб, бу хабарни B тараф билан бўлинган махфий калит ёрдамида шифрлайди.

Сўнгра сервер KS B тарафга тегишли вактий белги T, таъсир муддати L, тасодифий калит K, идентификатор Id_B ни олиб уни A тараф билан бўлинган махфий калит ёрдамида шифрлайди. Бу иккала шифрланган хабарларни A тарафга жўнатади.

$$KS \rightarrow A : E_A(T, L, K, Id_B), E_B(T, L, K, Id_A)$$

A тараф биринчи хабарни ўзининг махфий калити билан расшифровка килади ва ушбу хабар калитлар таксимотининг олдинги муолажасининг кайтарилиши эмаслигига ишонч хосил килиш максадида вакт белгиси T ни текширади. Сўнгра A тараф ўзининг идентификатори Id_A ва вакт белгиси билан хабарни генерациялаб, уни сеанс калити K ёрдамида шифрлайди ва B тарафга узатади. Ундан ташкари, A тараф B тараф учун KS дан B тараф калити ёрдамида шифрланган хабарни жўнатади:

$$A \rightarrow B : E_K(Id_A, T), E_B(T, L, K, Id_A)$$

Бу хабарни фақат B тараф расшифровака килиши мумкин. B тараф вакт белгиси T, таъсир муддати L, сеанс калити K ва идентификатор Id_A ни олади. Сўнгра B тараф сеанс калит K ёрдамида хабарнинг иккинчи кисмини расшифровка килади. Хабарнинг иккала кисмидаги T ва Id_A кийматларининг мос келиши A нинг B га нисбатан хакикийлигини тасдиклайди.

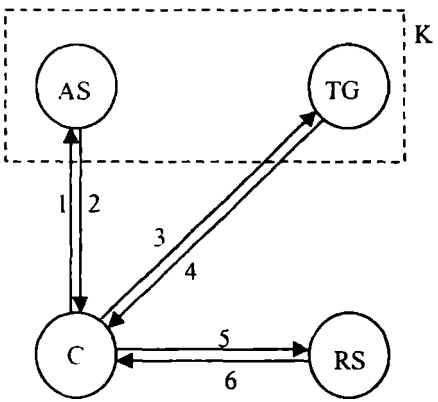
Хакикийликни ўзаро тасдиклаш максадида B тараф вакт белгиси T плюс 1 дан иборат хабар яратади, уни K калит ёрдамида шифрлайди ва A тарафга жўнатади.

$$B \rightarrow A : E_K(T + 1)$$

Агар бу хабар расшифровка қилинганидан кейин *A* тараф кутилган натижани олса, у алоқа линиясининг бошқа тарафида ҳақиқатан *B* турганлигига ишонч ҳосил қилади.

Бу протокол барча қатнашувчиларнинг соатлари сервер KS соатлари билан синхронланганида муваффақиятли ишлайди. Таъкидлаш лозимки, бу протоколда *A* тарафнинг *B* тараф билан алоқа ўрнатишга ҳар бир ҳоҳишида сеанс калитини олиш учун KS билан алмашинув зарур бўлади. Протоколнинг *A* ва *B* объектларни ишончли улаши учун, ҳеч бир калит обрўсизланмаслиги ва сервер KS нинг ҳимояланиши талаб этилади.

Умуман *Kerberos* тизимида (5 версия) фойдаланувчини идентификациялаш ва аутентификациялаш жараёнини куйидагича тавсифлаш мумкин (5.2-расм).



Белгилашлар:
KS – Kerberos тизими сервери;
AS – аутентификация сервери;
TGS – мандатларни ажратиш хизмати сервери;
RS – ахборот ресурслари сервери;
C – Kerberos тизимининг мижози;

5.2-расм. Kerberos протоколининг ишлаш схемаси.

Мижоз *C*, тармоқ ресурсидан фойдаланиш максадида аутентификация сервери *AS* га сўров йўллайди. Сервер *AS* фойдаланувчини унинг исми ва пароли ёрдамида идентификациялайди ва мижозга мандат ажратиш хизмати сервери *TGS*дан (*Ticket Grating Service*) фойдаланишга мандат юборади.

Ахборот ресурсларининг муайян максадли сервери *RS* дан фойдаланиш учун мижоз *C TGS* дан максадли сервер *RS* га мурожаат килишга мандат сўрайди. Ҳамма нарса тартибда бўлса *TGS* керакли тармоқ ресурсларидан фойдаланишга рухсат бериб, клиент *C* га мос мандатни юборади.

Kerberos тизими ишлашининг асосий қадамлари (5.2.-расмга қаралсин):

1. $C \rightarrow AS$ – мижоз C нинг TGS хизматига мурожаат қилишга рухсат сўраб сервер ASдан сўрови.

2. $AS \rightarrow C$ – сервер AS нинг мижоз C га TGS хизматидан фойдаланишга рухсати (мандати).

3. $C \rightarrow TGS$ – мижоз C нинг ресурслар сервери RS дан фойдаланишга рухсат (мандат) сўраб, TGS хизматидан сўрови.

4. $TGS \rightarrow C$ – TGS хизматининг мижоз C га ресурслар сервери RS дан фойдаланишига рухсати (мандати).

5. $C \rightarrow RS$ – сервер RS дан ахборот ресурсининг (хизматнинг) сўрови.

6. $RS \rightarrow C$ – сервер RS нинг ҳақиқийлигини тасдиқлаш ва мижоз C га ахборот ресурсини (хизматни) тақдим этиш.

Мижоз билан сервер алоқасининг ушбу модели фақат узатиладиган бошқарувчи ахборотнинг конфиденциаллиги ва яхлитлиги таъминланганида ишлаши мумкин. Ахборот хавфсизлигини қатъий таъминламасдан AS, TGS ва RS серверларга мижоз C сўров юбораолмайди ва тармоқ хизматидан фойдаланишга рухсат ололмайди.

Ахборотнинг ушлаб қолиниши ва рухсатсиз фойдаланиши имкониятларини бартараф этиш максадида Kerberos тармоқда ҳар қандай бошқариш ахбороти узатилганида махфий калитлар комплекси (мижознинг махфий калити, сервернинг махфий калити, мижоз-сервер жуфтининг махфий сеанс калитлари) ёрдамида кўп марта шифрлашни ишлатади. Kerberos шифрлашнинг алмаштириш ва хэш-функциялардан фойдаланиши мумкин, аммо мададлаш учун Triple DES ва MD5 алгоритмлари ўрнатилган.

Kerberos тизимида ишонч ҳужжатларининг икки туридан фойдаланилади: мандат (tricket) ва аутентификатор (authentifacator).

Мандат серверга мандат берилган мижознинг идентификацион маълумотларини хавфсиз узатиш учун ишлатилади. Унинг таркибида ахборот ҳам бўлиб, ундан сервер мандатдан фойдаланаётган мижознинг ҳақиқий эканлигини текширишда фойдаланиши мумкин.

Аутентификатор – мандат билан бирга кўрсатилувчи қўшимча атрибут (аломат). Қуйида Kerberos ҳужжатларида ишлатилувчи белгилашлар тизими келтирилган:

C – мижоз;

S – сервер;

a – мижознинг тармоқ манзили;

v – мандат таъсири вақтининг бошланиши ва охири;

m – вақт белгиси;

K_x – махфий калит x;

K_{xy} – x ва y учун сеанс калити;

$\{m\}K_x$ – субъект x нинг махфий калити K_x билан шифрланган хабар m;

$T_{x,y}$ – y дан фойдаланишга мандат x;

$A_{x,y}$ – x ва y учун аутентификатор.

Kerberos мандати

Kerberos мандати қуйидаги шаклга эга:

$$T_{c,s} = S, \{C, a, v, K_{C,S}\}K_S.$$

Мандат битта мижозга қатъий белгиланган сервердан фойдаланиш учун қатъий белгиланган вақтга берилади. Унинг таркибида мижоз исми, унинг тармоқ манзили, мижоз ҳаракатининг бошланиш ва тугаш вақти ва серверниг махфий калити K_S шифрланган сеанс калити $K_{C,S}$ бўлади. Мижоз мандатни расшифровка қила олмайди (у серверниг махфий калитини билмайди), аммо у мандатни шифрланган шаклда серверга кўрсатиши мумкин. Мандат тармоқ оркали узатилаётганда тармоқдаги яширинча эшитиб турувчиларнинг бирортаси ҳам уни ўқий олмайди ва ўзгартира олмайди.

Kerberos аутентификатори

Kerberos аутентификатори қуйидаги шаклга эга:

$$A_{C,S} = \{C, t, калит\}K_{C,S}$$

Мижоз мақсадли сервердан фойдаланишни хоҳлаганида аутентификаторни яратади. Унинг таркибида мижоз ва сервер учун умумий бўлган сеанс калити $K_{C,S}$ шифрланган мижоз исми, вақт белгиси, сеанс калити бўлади. Мандатдан фаркли ҳолда аутентификатор бир марта ишлатилади.

Аутентификаторнинг ишлатилиши иккита мақсадни кўзлайди. Биринчидан, аутентификаторда сеанс калитида шифрланган кандайдир матн бўлади. Бу калитнинг мижозга маълумлигидан далолат беради. Иккинчидан, шифрланган очик матнда вақт белгиси мавжуд. Бу вақт белгиси аутентификатор ва мандатни ушлаб

колган нияти бузук одамга улардан бирор вакт ўтганидан сўнг аутентификациялаш муолжасини ўтишда ишлатишига имкон бермайди.

Kerberos хабарлари

Kerberosнинг 5-версиясида хабарларнинг қуйидаги турлари ишлатилади (5.2-расмга қаралсин).

1. Мижоз – Kerberos: *C, tgs*.
2. Kerberos – мижоз : $\{K_{C,tgs}\}K_C\{T_{ctgs}\}K_{tgs}$.
3. Мижоз – TGS : $\{A_C, _S\}K_{C,tgs}(T_{C,tgs})K_{tgs,S}$.
4. TGS – мижоз: $\{K_{C,S}\}K_{C,tgs}\{T_{C,S}\}K_S$.
5. Мижоз – сервер: $\{A_{C,S}\}K_{C,S}\{T_{C,S}\}K_S$.

Ушбу хабарлардан фойдаланишни батафсил кўрайлик.

Дастлабки мандатни олиш

Мижоздан шахсини исботловчи ахборотнинг киеми унинг пароли мавжуд. Мижозни паролини тармок оркали жўнатишига мажбур килиб бўлмайди. Kerberos протоколи паролни обрўсизлантириш эхтимолини минималлаштиради, агар фойдаланувчи паролни билмаса унга ўзини тўғри идентификациялашга имкон бермайди.

Мижоз Kerberosнинг аутентификация серверига ўзининг исми, сервери *TGS* нинг (бир нечта сервер *TGS* бўлиши мумкин) бўлган хабарни жўнатади. Амалда фойдаланувчи кўпинча исмини ўзини киритади, тизимга кириш дастури эса сўров юборади.

Kerberosнинг аутентификациялаш сервери ўзининг маълумотлар базасида мижоз хусусидаги маълумотларни кидиради. Агар мижоз хусусидаги ахборот маълумотлар базасида бўлса, Kerberos мижоз ва *TGS* орасида маълумот алмашиш учун ишлатиладиган сеанс калитини генерациялайди. Kerberos бу сеанс калитини мижознинг махфий калити билан шифрлайди. Сўнгра у *TGS* хизматига мижознинг ҳакикийлигини исботловчи *TGT* (*Ticket Granting Ticket*) мандатининг ажратилиши учун мижозга мандат яратади. *TGS* нинг махфий калитида *TGT* шифрланади ва унинг таркибида мижоз ва сервер идентификатори, *TGS* – мижоз жуфтининг сеанс калити ҳамда *TGT* таъсирининг бошланиш ва охирги вактлари

бўлади. Аутентификациялаш сервери бу иккита шифрланган хабарни мижозга юборади.

Энди мижоз бу хабарларни қабул қилади, биринчи хабарни ўзининг махфий калити K_C билан расшифровка қилиб, сеанс калити $K_{C,tgs}$ ни хосил қилади. Махфий калит мижоз паролининг бир томонлама хэш-функцияси бўлганлиги сабабли конуний фойдаланувчида ҳеч қандай муаммо туғилмайди. Нияти бузуқ одам тўғри паролни билмайди ва, демак, аутентификациялаш серверининг жавобини расшифровка қила олмайди. Шу сабабли нияти бузуқ одам мандатни ёки сеанс калитини ола олмайди. Мижоз *TGT* мандатини ва сеанс калитини саклаб, парол ва хэш-кийматни, уларнинг обрўсизланиш эҳтимолликларини пасайтириш максадида, ўчиради. Агар нияти бузуқ одам мижоз хотираси таркибининг нусхасини олишга ўринса, у фақат *TGT* ва сеанс калитини олади. Бу маълумотлар фақат *TGT* таъсири вақтидагина муҳим ҳисобланади. *TGT* таъсир муддати тугаганидан сўнг бу маълумотлар маънога эга бўлмайди. Энди мижоз *TGT* дан олинган мандат ёрдамида унда кўрсатилган *TGT* таъсирининг бутун муддати мобайнида сервер *TGS* да аутентификациялашдан ўтиш имкониятига эга.

Сервер мандатларини олиш

Мижоз ўзига керак бўлган ҳар бир хизмат учун алоҳида мандат олиши мумкин. Шу максадда мижоз *TGS* хизматига *TGT* мандати ва аутентификатордан иборат сўров юбориши лозим. (Амалда сўровни дастурий таъминот автоматик тарзда, яъни фойдаланувчига билдирмасдан юборади.) Мижоз ва *TGS* сервери жуфтининг калитида шифрланган аутентификатор таркибида мижоз ва унга керакли серверинг идентификатори, тасодифий сеанс калити ва вакт белгиси бўлади.

TGS сўровни олиб, ўзининг махфий калитида *TGT* ни расшифровка қилади. Сўнгра *TGS TGT* даги сеанс калитидан аутентификаторни расшифровка қилишда фойдаланади. Ниҳоясида аутентификатордаги ахборотни мандат ахбороти билан таққосланади. Аниқроғи, чиптадаги мижознинг тармоқ манзили сўровда кўрсатилган тармоқ манзили билан ҳамда вакт белгиси жорий вакт

билан солиштирилади. Агар барчаси мос келса, *TGS* сўровни бажаришга рухсат беради.

Вақт белгиларини текширишда барча компьютерларнинг соатлари, бўлмаганда, бир неча минут аниқлигида синхронланганлиги кўзда тутилади. Агар сўровда кўрсатилган вақт жорий ондан анчагина фарқ қилса, TGS бундай сўровни олдинги сўровни қайтаришга уриниш деб ҳисоблайди.

TGS хизмати аутентификатор таъсири муддатининг тўғрилигини кузатиши лозим, чунки сервер хизмати битта мандат, аммо турли аутентификаторлар ёрдамида кетма-кет бир неча марта сўралиши мумкин. Ўша мандат ва аутентификаторнинг ишлатилган вақт белгиси билан қилинган бошқа сўров қайтарилади.

Тўғри сўровга жавоб тариқасида *TGS* мижозга мақсад сервердан фойдаланиш учун мандат тақдим этади. *TGS* мижоз ва мақсад сервери учун мижоз ва *TGS* га умумий бўлган сеанс калитида шифрланган сеанс калитини ҳам яратади. Бу иккала хабар мижозга юборилади. Мижоз хабарни расшифровка қилади ва сеанс калитини чиқариб олади.

Хизмат сўрови

Энди мижоз ўзининг ҳақиқийлигини мақсад серверига исботлаши мумкин. Мақсад серверида аутентификациядан муваффақиятли ўтиш учун мижоз таркибида ўзининг исми, тармоқ манзили, вақт белгиси бўлган ва сеанс калити «мижоз-сервер»да шифрланган аутентификаторни яратади ва уни TGS хизматидан олиб берилган мақсад серверининг махфий калитида шифрланган мандат билан бирга жўнатади.

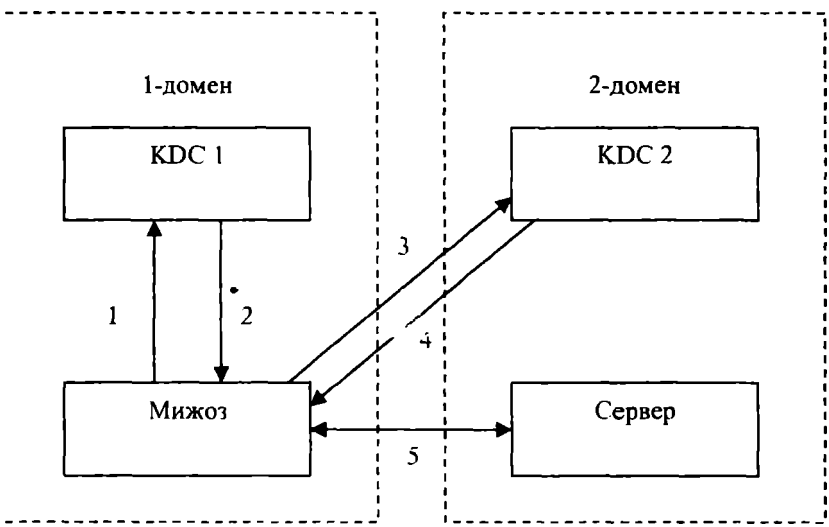
Мақсад сервери мижоздан маълумотларни олиб, аутентификаторни ўзининг махфий калитида расшифровка қилади ва ундан «мижоз-сервер» сеанс калитини чиқариб олади. Мандат ҳам текширилади. Текшириш муолажаси «мижоз-TGS» сессиясида ўтказила-диган муолажага ўхшаш, яъни тармоқ манзиллари ва вақт белгисининг мослиги текширилади. Агар барчаси мос келса, сервер мижознинг ҳақиқийлигига ишонч ҳосил қилади.

Агар илова ҳақиқийликнинг ўзаро текширилишини талаб этса, сервер мижозга таркибида сеанс калитида шифрланган вақт белгиси бўлган хабарни юборади. Бу серверга тўғри махфий калитнинг

маълум эканлигини ва у мандат ва гувохномани расшифровка кила олишини исботлайди. Зарурият туғилганида мижоз ва сервер кейинги хабарларни умумий калитда шифрлашлари мумкин. Чунки бу калит фақат уларга маълум, бу калит билан шифрланган охирги хабар иккинчи тарафдан юборилганига иккала тараф ишонч ҳосил килишлари мумкин. Амалда бу барча мураккаб муолажалар автоматик тарзда бажарилади ва мижозга қандайдир нокулайликлар етказилмайди.

Доменлараро аутентификациялаш хусусиятлари

Kerberos дан доменлараро аутентификациялашда ҳам фойдаланиш мумкин. Мижоз бошқа домендаги сервердан фойдаланиш мақсадида калитларни таксимлаш маркази *KDC* га мурожаат килса, *KDC* мижозга сўралаётган сервер жойлашган доменнинг *KDC* ига мурожаат этишга *қайта манзиллаш мандатини* (referal ticket) тақдим этади (5.3-расм).



5.3-расм. Kerberos протоколида доменлараро аутентификациялаш схемаси.

Расмда қуйидаги белгилашлар кабул килинган:

1. Аутентификациялашга сўров.

2. *KDC*1 учун *TGT*
3. *KDC*2 учун *TGT*.
4. Сервердан фойдаланиш мандати.
5. Маълумотларни аутентификациялаш ва алмашиш.

Қайта манзиллаш мандати иккита домен KDCсининг жуфтли алоқа калитида шифрланган TGTдир. Бунда мижозга сервердан фойдаланишга мандатни сўралаётган сервер жойлашган KDC тақдим этади.

Жуда кўп доменли тармоқда аутентификациялаш учун Kerberosдан фойдаланиш назарий жиҳатдан мумкин бўлсада, мурожаатлар сонининг доменлар сонига мутаносиб равишда ошиши сабабли. сўровларни муайян KDCларга бир маънода қайта манзил-ловчи қандайдир марказий домен қуришга тўғри келади.

Kerberos хавфсизлиги

Kerberos, криптографик ҳимоялашнинг бошқа ҳар қандай дастурий воситаси каби ишончсиз дастурий муҳитда ишлайди. Ушбу муҳитнинг ҳужжатлаштирилмаган имкониятлари ёки нотўғри конфигурацияси жиддий ахборотнинг чикиб кетишига олиб келиши мумкин. Ҳатто. калитлар фойдаланувчи ишлаш сеансида фақат оператив хотирада сақланса ҳам операцион тизимдаги бузилиш калитларнинг қаттиқ дискда нусхаланишига олиб келиши мумкин.

Kerberos дастурий таъминоти ўрнатилган ишчи станциясидан кўпчилик фойдаланувчи режимнинг ишлатилиши ёки ишчи станциялардан фойдаланишнинг назорати бўлмаслиги дастур-закладкани киритиш ёки криптографик дастурий таъминотни модификациялаш имкониятини туғдиради.

Шу сабабли, Kerberos хавфсизлиги кўп жиҳатдан ушбу протокол ўрнатилган ишчи станцияси ҳимоясининг ишончлигига боғлик.

Kerberos протоколининг ўзига қуйидаги қатор талаблар қуйилади:

– Kerberos хизмати хизмат қилишдан воз кечишга йўналтирилган ҳужумлардан ҳимояланиши шарт;

– вақт белгиси аутентификация жараёнида қатнашиши сабабли, тизимдан фойдаланувчиларининг барчаси учун тизимли вақтни синхронлаш зарур;

– Kerberos паролни саралаш орқали ҳужум қилишдан ҳимояламайди. Муаммо шундаки, *KDC* да сақланувчи фойдаланувчи ка-

лиги унинг паролини хэш-функция ёрдамида қайта ишлаш натижасидир. Паролнинг бўшлигида уни саралаб топиш мумкин.

– Kerberos хизмати рухсатсиз фойдаланишининг барча турларидан ишончли химояланиши шарт;

мижоз олган мандатлар ҳамда махфий калитлар рухсатсиз фойдаланишдан химояланиши шарт.

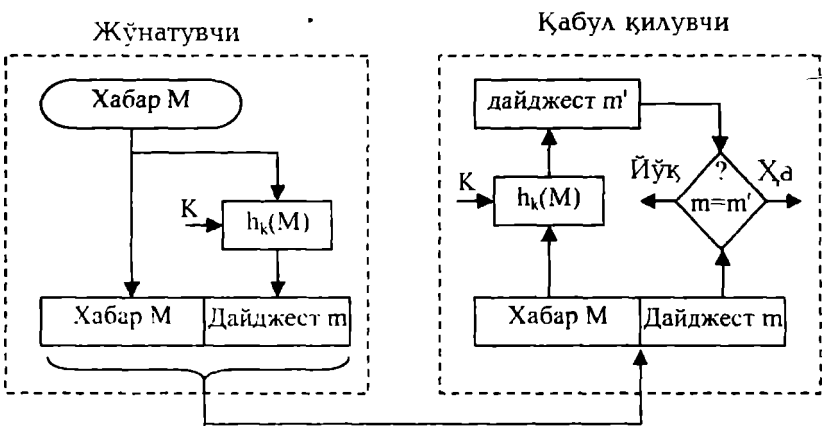
Юқорида келтирилган талабларнинг бажарилмаслиги муваффакиятли хужумга сабаб бўлиши мумкин.

Ҳозирда Kerberos протоколи аутентификациялашнинг кенг таркалган воситаси хисобланади. Kerberos турли криптографик схемалар, хусусан, очик калитли шифрлаш билан биргаликда ишлатилиши мумкин.

Бир томонлама калитли хэш-функциялардан фойдаланишга асосланган протоколлар

Бир томонлама хэш-функция ёрдамида шифрлашнинг ўзига хос хусусияти шундаки, у моҳияти бўйича бир томонламадир, яъни тескари ўзгартириш-кабул қилувчи тарафда расшифровка килиш билан бирга олиб борилмайди. Иккала тараф (жўнатувчи ва қабул қилувчи) бир томонлама шифрлаш муолажасидан фойдаланади.

Шифрланаётган маълумот M га қўлланилган K параметр-калитли бир томонлама хэш-функция $h_K(.)$ натижада, байтларнинг белгиланган катта бўлмагани сонидан иборат хэш-киймат (дайджест) m ни беради (5.4-расм).



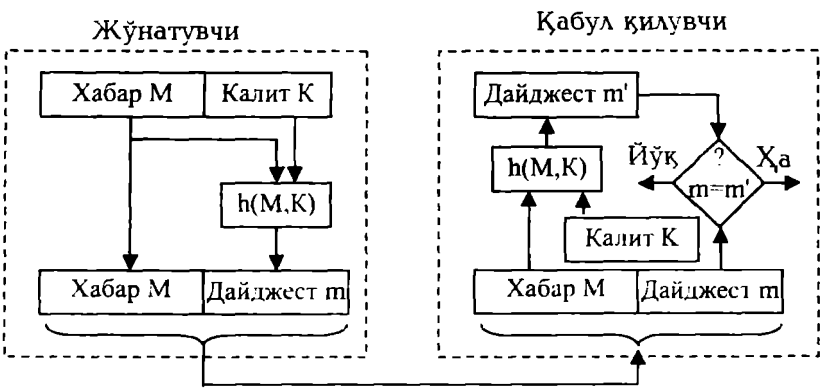
5.4-расм. Маълумотлар яхлитлигини текширишда бир томонлама хэш-функциянинг ишлатилиши (1-вариант).

Дайджест m қабул қилувчига дастлабки хабар *M* билан бирга узатилади. Хабарни қабул қилувчи, дайджест олинишида қандай бир томонлама хэш-функция ишлатилганлигини билган ҳолда, расшифровка қилинган хабар *M* дан фойдаланиб, дайджестни бошқатдан ҳисоблайди. Агар олинган дайджест билан ҳисобланган дайджест мос келса, хабар *M* нинг таркиби ҳеч қандай ўзгаришга дучор бўлмаганини билдиради.

Дайджестни билиш дастлабки хабарни тиклашга имкон бермайди, аммо маълумотлар яхлитлигини текширишга имкон беради. Дайджестга дастлабки хабар учун ўзига хос назорат йиғиндиси сифатида қараш мумкин. Аммо, дайджест ва оддий назорат йиғиндиси орасида жиддий фарқ ҳам мавжуд. Назорат йиғиндисидан алоқанинг ишончсиз линияси бўйича узатиладиган хабарларнинг яхлитлигини текшириш воситаси сифатида фойдаланилади. Текширишнинг бу воситаси нияти бузуқ одамлар билан кўрашишга мўлжалланмаган. Чунки, бу ҳолда назорат йиғиндисининг янги қийматини қўшиб хабарни алмаштириб қўйишга уларга ҳеч ким халақит бермайди. Қабул қилувчи бунда ҳеч нарсани сезмайди.

Дайджестни ҳисоблашда, оддий назорат йиғиндисидан фаркли равишда, махфий калитлар ишлатилади. Агар дайджест олинишида фақат жўнатувчи ва қабул қилувчига маълум бўлган параметр-калитли бир томонлама хэш-функция ишлатилса, дастлабки хабарнинг ҳар қандай модификацияси дарҳол маълум бўлади.

5.5-расмда маълумотлар яхлитлигини текширишда бир томонлама хэш-функция ишлатилишининг бошқа варианти келтирилган.



5.5-расм. Маълумотлар яхлитлигини текширишда бир томонлама хэш-функциянинг ишлатиши (II-вариант).

Бу ҳолда бир томонлама хэш-функция *h(.)* параметр–калитга эга эмас, аммо у махфий калит билан тўлдирилган хабарга қўлланилади, яъни жўнатувчи дайджест m=h(M, K)ни ҳисоблайди. Қабул қилувчи дастлабки хабарни чикариб олиб, уни ўша маълум махфий калит билан тўлдиради. Сўнгра олинган маълумотларга бир томонлама хэш-функция h(.)ни қўллайди. Ҳисоблаш натижаси – дайджест m тармоқ орқали олинган дайджест m билан таққосланади.

Асимметрик алгоритмларга асосланган қатъий аутентификациялаш

Қатъий аутентификациялаш протоколларида очиқ калитли асимметрик алгоритмлардан фойдаланиш мумкин. Бу ҳолда исботловчи махфий калитни билишлигини қуйидаги усулларнинг бири ёрдамида намойиш этиши мумкин:

– очиқ калитда шифрланган сўровни расшифровка қилиш;

– сўров сўзига рақамли имзосини қўйиш.

Аутентификацияга зарур бўлган калитларнинг жуфти, хавфсизлик мулоҳазасига кўра, бошқа мақсадларга (масалан, шифрлашда) ишлатилмаслиги шарт. Очиқ калитли танланган тизим шифрланган матнни танлаш билан ҳужумларга, ҳатто бузғунчи ўзини текширувчи деб кўрсатиб ва унинг номидан ҳаракат қилганда ҳам, бардош бериши лозимлигига фойдаланувчиларни огоҳлантириш керак.

Шифрлашнинг асимметрик алгоритмларидан фойдаланиб аутентификациялаш.

Шифрлашнинг асимметрик алгоритмларидан фойдаланишга асосланган протоколга мисол тариқасида аутентификациялашнинг қуйидаги протоколини келтириш мумкин:

$$A \leftarrow B : h(r), B, P_A(r, B),$$

$$A \rightarrow B : r.$$

Қатнашувчи B тасодифий ҳолда r ни танлайди ва $x=h(r)$ кийматини ҳисоблайди (x киймати r нинг кийматини очмасдан туриб r ни билишлигини намойиш этади), сўнгра у $e = P_A(r, B)$ кийматни ҳисоблайди. P_A орқали асимметрик шифрлаш алгоритми фараз қилинса, *h(.)* орқали хэш-функция фараз қилинади. Қатнашувчи B ахборот хабарни қатнашувчи A га жўнатади. Қатнашувчи A $e = P_A(r, B)$ ни расшифровка қилади ва r' ва B' кийматларни олади ҳамда $x' = h(r')$ ни ҳисоблайди. Ундай кейин

$x=x'$ эканлигини ва B' идентификатор ҳақиқатан қатнашувчи Bга кўрсатаётганини тасдикловчи қатор таққослашлар бажарилади. Таққослаш муваффақиятли ўтса қатнашувчи A га қатнашувчини B гани узатади. Қатнашувчи B r ни олганидан сўнг уни биринчи хабарда жўнатган киймат эканлигини текширади.

Кейинги мисол сифатида асимметрик шифрлашга асосланган Нидхем ва Шредернинг модификацияланган протоколини келтирамиз. Фақат аутентификациялашда ишлатилувчи Нидхем ва Шредер протоколи вариантини кўришда P_B орқали қатнашувчи В нинг очиқ калити ёрдамида шифрлаш алгоритми фараз килинади. Протокол куйидаги тузилмага эга:

$$A \rightarrow B : P_B(r_1, A)$$

$$A \leftarrow B : P_A(r_2, r_i)$$

$$A \leftarrow B : r_2$$

Рақамли имзодан фойдаланиш асосидаги аутентификациялаш:

X.509 стандартининг тавсияларида рақамли имзо, вақт белгиси ва тасодифий сонлардан фойдаланиш асосидаги аутентификациялаш схемаси спецификацияланган. Ушбу схемани тавсифлаш учун куйидаги белгилашларни киритамиз:

– t_A, r_A ва r_B – мос ҳолда вақт белгиси ва тасодифий сонлар;

– S_A – қатнашувчи A генерациялаган имзо;

– S_B – қатнашувчи B генерациялашган имзо;

– $cert_A$ – қатнашувчи A очиқ калитининг сертификати;

– $cert_B$ – қатнашувчи B очиқ калитининг сертификати.

Мисол тариқасида аутентификациялашнинг куйидаги протоколларини келтирамиз:

1. Вақт белгисидан фойдаланиб бир томонлама аутентификациялаш:

$$A \rightarrow B : cert_A, t_A, B, S_A(t_A, B)$$

Қатнашувчи B ушбу хабарни олганидан сўнг вақт белгиси t_A нинг, олинган идентификатор B нинг тўғрилигини ва сертификат $cert_A$ даги очиқ калитдан фойдаланиб рақамли имзо $S_A(t_A, B)$ нинг корректлигини текширади.

2. Тасодифий сонлардан фойдаланиб бир томонлама аутентификациялаш:

$$A \leftarrow B : r_B$$

$$A \rightarrow B : cert_A, r_A, B, S_A(r_A, r_B, B)$$

Қатнашувчи B қатнашувчи A дан хабарни олиб айнан у хабарнинг манзилати эканлигига ишонч ҳосил қилади; сертификат $cert_A$ дан олинган қатнашувчи A очик калитидан фойдаланиб очик кўринишда олинган r_A сони, биринчи хабарда жўнатилган r_B сони ва ўзининг идентификатори B остидаги имзо $S_A(r_A, r_B, B)$ нинг корректлигини текширади. Имзо чекилган тасодифий сон r_A очик матнни танлаш билан ҳужумни олдини олиш учун ишлатилади.

3. Тасодифий сонлардан фойдаланиб икки томонлама аутентификациялаш:

$$A \leftarrow B : r_B$$

$$A \rightarrow B : cert_A, r_A, B, S_A(r_A, r_B, B)$$

$$A \leftarrow B : cert_B, A, S_B(r_A, r_B, A)$$

Ушбу протоколдаги хабарларни ишлаш олдинги протоколдагидек бажарилади.

5.5. Фойдаланувчиларни биометрик идентификациялаш ва аутентификациялаш

Охирги вақтда инсоннинг физиологик параметрлари ва характеристикаларини, хулқининг хусусиятларини ўлчаш орқали фойдаланувчини ишончли аутентификациялашга имкон берувчи биометрик аутентификациялаш кенг тарқалмоқда.

Биометрик аутентификациялаш усуллари анъанавий усулларга нисбатан қуйидаги афзалликларга эга:

– биометрик аломатларни ноёблиги туфайли аутентификациялашнинг ишончлилик даражаси юқори;

– биометрик аломатларнинг ишга лаёқатли шахсдан ажратиб бўлмаслиги;

– биометрик аломатларни сохталаштиришнинг қийинлиги.

Фойдаланувчини аутентификациялашда фаол ишлатиладиган биометрик аломатлари қуйидагилар:

- бармоқ излари;
- кўл панжасининг геометрик шакли;
- юзнинг шакли ва ўлчамлари;
- овоз хусусиятлари;
- кўз ёйи ва тўр пардасининг нақши.

Аутентификациянинг биометрик қисм тизими ишлашининг намунавий схемаси қуйидагича. Тизимда рўйхатга олинишида фойдаланувчидан ўзининг характерли аломатларини бир ёки бир неча марта намойиш қилиниши талаб этилади. Бу аломатлар

(хакиқий сифатида маълум) тизим томонидан қонуний фойдаланувчининг қиёфаси сифатида рўйхатга олинади. Фойдаланувчининг бу қиёфаси тизимда электрон шаклда сақланади ва ўзини қонуний фойдаланувчи деб даъво қилган ҳар бир одамни текширишда ишлатилади. Тақдим этилган аломатлар мажмуаси билан рўйхатга олинганларининг мослиги ёки мос келмаслигига қараб қарор қабул қилинади. Истеъмолчи нуқтаи назаридан биометрик аутенфикациялаш тизими қуйидаги иккита параметр орқали характерланади:

- хатолик инкорлар коэффициенти FRR (false-reject rate);
- хатолик тасдиқлар коэффициенти FAR (false-alarm rate).

Хатолик инкор тизим қонуний фойдаланувчи шахсини тасдиқламаганда пайдо бўлади (одатда FRR қиймати тахминан 100 дан бирни ташкил этади). *Хатолик тасдиқ* тизим ноқонуний фойдаланувчи шахсини тасдиқлаганида пайдо бўлади (одатда, FAP қиймати тахминан 10000 дан бирни ташкил этади). Бу иккала коэффициент бир бири билан боғлиқ: хатолик инкор коэффициентининг ҳар бирига маълум хатолик тасдиқ коэффициенти мос келади. Мукаммал биометрик тизимда иккала хатоликнинг иккала параметри нолга тенг бўлиши шарт. Афсуски, биометрик тизим идеал эмас, шу сабабли ниманидур қурбон қилишга тўғри келади. Одатда, тизимли параметрлар шундай созланадики, мос хатолик инкорлар коэффициентини аниқловчи хатолик тасдиқларнинг исталган коэффициентига эришилади.

Биометрик аутентификациялашнинг дактилоскопик тизими

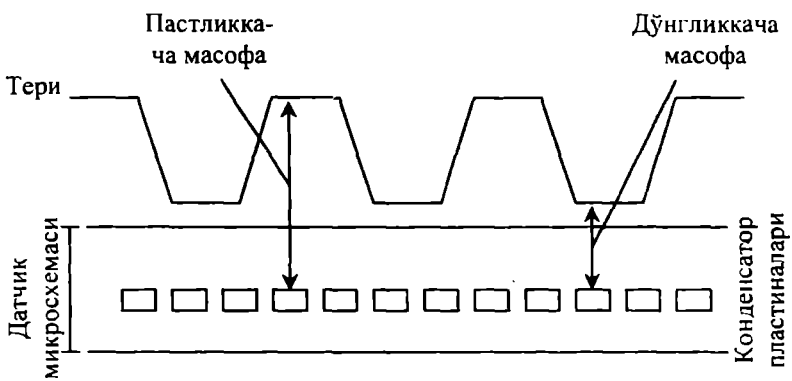
Биометрик тизимларнинг аксарияти идентификациялаш параметри сифатида бармоқ изларидан фойдаланади (аутентификациянинг дактилоскопик тизими). Бундай тизимлар содда ва қулай, аутентификациялашнинг юқори ишончлилигига эга. Бундай тизимларнинг кенг таркалишига асосий сабаб бармоқ излари бўйича катта маълумотлар баъзасининг мавжудлигидир. Бундай тизимлардан дунёда асосан полиция, турли давлат ва баъзи банк ташкилотлари фойдаланади.

Аутентификациянинг дактилоскопик тизими қуйидагича ишлайди. Аввал фойдаланувчи рўйхатга олинади. Одатда, сканерда бармокнинг турли ҳолатларида сканерлашнинг бир неча варианти амалга оширилади. Табиийки, намуналар бир–биридан бир оз фарқланади ва кандайдир умумлаштирилган намуна, «паспорт» шакллантирилиши талаб этилади. Натижалар аутентификациянинг маълумотлар базасида хотирланади. Аутентификациялашда сканерланган бармоқ изи маълумотлар базасидаги «паспортлар» билан таккосланади.

Бармоқ изларининг сканерлари. Бармоқ изларини сканерловчи анъанавий қурилмаларда асосий элемент сифатида бармоқнинг характерли расмини ёзувчи кичкина оптик камера ишлатилади. Аммо, дактилоскопик қурилмаларни ишлаб чиқарувчиларнинг кўпчилиги интеграл схема асосидаги сенсорли қурилмаларга эътибор бермоқдалар. Бундай тенденция бармоқ изларига асосланган аутентификациялашни қўллашнинг янги соҳаларини очади.

Бундай технологияларни ишлаб чиқувчи компаниялар бармоқ изларини олишда турли, хусусан электрик, электромагнит ва бошқа усулларни амалга оширувчи воситалардан фойдаланадилар.

Сканерлардан бири бармоқ изи тасвирини шакллантириш мақсадида тери қисмларининг сиғим қаршилигини ўлчайди. Масалан, Veridicom компаниясининг дактилоскопик қурилмаси ярим-ўтказгичли датчик ёрдамида сиғим қаршилигини аниқлаш орқали ахборотни йиғади. Сенсор ишлашининг принципи қуйидагича: ушбу асбобга қуйилган бармоқ конденсатор пластиналарининг бири вазифасини ўтайди (5.6-расм). Сенсор сиртида жойлашган иккинчи пластина конденсаторнинг 90000 сезгир пластинкали кремний микросхемасидан иборат. Сезгир сиғим датчиклари бармоқ сирти дўнгликлари ва пастликлари орасидаги электрик майдон кучининг ўзгаришини ўлчайди. Натижада, дўнгликлар ва пастликларгача бўлган масофа аниқланиб, бармоқ изи тасвири олинади.



5.6-расм. Сенсор ишлашининг принципига.

Интеграл схема асосидаги сенсорли текширишда AuthenTec компаниясида ишлатилувчи усул аниқликни яна ҳам оширишга имкон беради.

Қатор ишлаб чиқарувчилар биометрик тизимларни смарт-карталар ва карта–калитлар билан комбинациялайдилар.

Интеграл схемалар асосидаги бармоқ излари датчикларининг кичик ўлчамлари ва юқори бўлмаган нархи уларни ҳимоя тизими учун мукаммал интерфейсга айлантиради. Уларни калитлар учун брелокларга ўрнатиш мумкин. Натижада, фойдаланувчи компьютердан бошлаб то кириш йўли, автомобиллар ва банкоматлар эшикларидан ҳимояли фойдаланишни таъминлайдиган универсал калитга эга бўлади.

Қўл панжасининг геометрик шакли бўйича аутентификациялаш тизимлари. Қўл панжаси шаклини ўқувчи курилмалар бармоқлар узунлигини, қўл панжа калинлиги ва юзасини ўлчаш оркали кўл панжасининг ҳажмий тасвирини яратади. Масалан, Recognition Systems компаниясининг маҳсулотлари 90 дан ортиқ ўлчамларни амалга оширади. Натижада, кейинги таққослаш учун 9-хонали намуна шакллантирилади. Бу натижа қўл панжасини индивидуал сканерида ёки марказлаштирилган маълумотлар базасида сақланиши мумкин. Қўл панжасини сканерловчи курилмалар нархининг юқорилиги ва ўлчамларининг катталиги сабабли тармоқ мухитида камдан-кам ишлатилсада, улар қатъий хавфсизлик режимига ва шиддатли трафикка эга бўлган ҳисоблаш мухити (сервер хоналари ҳам бунга киради) учун кулай ҳисобланади. Уларнинг аниқлиги юкори ва инкор коэффициенти яъни инкор этилган конуний фойдаланувчилар фоизи кичик.

Юзнинг тузилиши ва овоз бўйича аутентификацияловчи тизимлар. Бу тизимлар арзонлиги туфайли энг фойдаланувчан ҳисобланадилар. чунки аксарият замонавий компьютерлар видео ва аудео воситаларига эга. Бу синф тизимлари телекоммуникация тармокларида масофадаги фойдаланувчи субъектни идентификациялаш учун ишлатилади. *Юз тузилишини сканерлаш технологияси* бошқа биометрик технологиялар яроксиз бўлган иловалар учун тўғри келади. Бу ҳолда шахсни идентификациялаш ва верификациялаш учун кўз, бурун ва лаб хусусиятлари ишлатилади. Юз тузилишини аниқловчи курилмаларни ишлаб чикарувчилар фойдаланувчини идентификациялашда хусусий математик алгоритмлардан фойдаланадилар.

Маълум бўлишича, кўпгина ташкилотларнинг ҳодимлари юз тузилишини сканерловчи курилмаларга ишонмайдилар. Уларнинг

фикрича камера уларни расмга олади, сўнгра суратни монитор экранига чикаради. Камеранинг сифати эса паст бўлиши мумкин. Ундан ташкари юз тузилишини сканерлаш биометрик аутентификациялаш усуллари ичида ягона, текширишга рухсатни талаб килмайдиган (яширинган камера ёрдамида амалга оширилиши мумкин) усул хисобланали.

Таъкидлаш лозимки, юз тузилишини аниклаш технологияси янада такомиллаштирилишни талаб этади. Юз тузилишини аникловчи аксарият алгоритмлар куёш ёруғлиги жадаллигининг кун бўйича тебраниши натижасидаги ёруғлик ўзгаришига таъсирчан бўладилар. Юз холатининг ўзгариши хам аниклаш натижасига таъсир этади. Юз холатининг 45^0 га ўзгариши аниклашни самарасиз бўлишига олиб келади.

Овоз бўйича аутентификациялаш тизимлари. Бу тизимлар арзонлиги туфайли фойдаланувчан хисобланадилар. Хусусан уларни кўпгина шахсий компьютерлар стандарт комплектидаги ускуна (масалан, микрофонлар) билан бирга ўрнатиш мумкин. Овоз бўйича аутентификациялаш тизимлари хар бир одамга ноёб бўлган баландлиги, модуляцияси ва товуш частотаси каби овоз хусусиятларига асосланади. Овозни аниклаш нуткни аниклашдан фаркланади. Чунки нуткни аникловчи технология абонент сўзини изохласа, овозни аниклаш технологияси сўзловчининг шахсини тасдиклайди. Сўзловчи шахсини тасдиклаш баъзи чегараланишларга эга. Турли одамлар ўхшаш овозлар билан гапириши мумкин, хар кандай одамнинг овози вакт мобайнида кайфияти, хиссиётлик холати ва ёшига боғлик холда ўзгариши мумкин. Унинг устига телефон аппаратларнинг турли-туманлиги ва телефон оркали боғланишларнинг сифати сўзловчи шахсини аниклашни кийинлаштиради. Шу сабабли овоз бўйича аниклашни юз тузилишини ёки бармок изларини аниклаш каби бошка усуллар билан биргаликда амалга ошириш максадга мувофик хисобланади.

Кўз ёйи тўр пардасининг шакли бўйича аутентификациялаш тизими. Бу тизимларни иккита синфга ажратиш мумкин:

– кўз ёйи расмидан фойдаланиш;

– кўз тўр пардаси кон томирлари расмидан фойдаланиш.

Одам кўз пардаси аутентификация учун ноёб объект хисобланади. Кўз туби кон томирларининг расми хатто эгизакларда хам фаркланади. Идентификациялашнинг бу воситаларидан хавфсизликнинг юкори даражаси талаб этилганида (масалан,

ҳарбий ва мудофаа объектларининг режимли зоналарида) фойдаланилади.

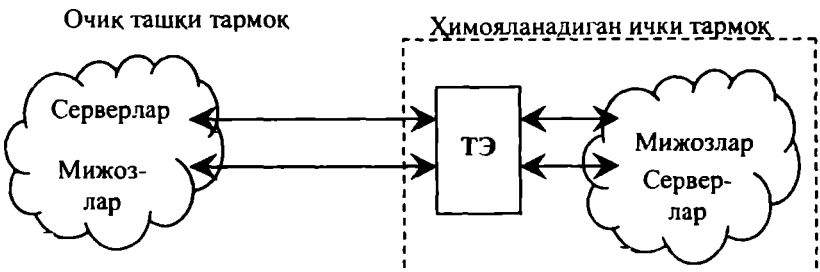
Биометрик ёндашиш «ким бу ким» эканлигини аниқлаш жараёнини соддалаштиришга имкон беради. Дактилоскопик сканерлар ва овозни аниқловчи қурилмалардан фойдаланиш ходимларни тармоққа киришларида мураккаб паролларни эслаб қолишдан халос этади. Қатор компаниялар корхона масштабидаги бир мартали аутентификация SSO (Single Sign-On) га биометрик имкониятларни интеграциялайдилар. Бундай бириктириш тармоқ маъмурларига паролларни бир мартали аутентификациялаш хизматини биометрик технологиялар билан алмаштиришга имкон беради. Шахсни биометрик аутентификациялашнинг биринчилар қаторида кенг тарқалган соҳаларидан бири мобил тизимлари бўлди. Муаммо фақат компьютер ўғирланишидаги йўқотишларда эмас, балки ахборот тизимининг бузилиши катта зарарга олиб келиши мумкин. Ундан ташқари, ноутбуклар дастурий боғланиш (мобил компьютерларда сақланувчи пароллар ёрдамида) орқали корпоратив тармоқдан фойдаланишни тез-тез амалга оширади. Бу муаммоларни кичик, арзон ва катта энергия талаб этмайдиган бармоқ излари датчиклари ечишга имкон беради. Бу қурилмалар мос дастурий таъминот ёрдамида ахборотдан фойдаланишнинг мобил компьютерда сақланаётган тўртта сатҳи – рўйхатга олиш, экранни сақлаш режимидан чиқиш, юклаш ва файлларни дешифрациялаш учун аутентификацияни бажаришга имкон беради.

Фойдаланувчини биометрик аутентификациялаш махфий калитдан фойдаланишни модул кўринишида шифрлашда жиддий аҳамиятга эга бўлиши мумкин. Бу модул ахборотдан фақат ҳақиқий хусусий калит эгасининг фойдаланишига имкон беради. Сўнгра калит эгаси ўзининг махфий калитини ишлатиб хусусий тармоқлар ёки Internet орқали узатилаётган ахборотни шифрлаши мумкин.

VI боб. ТАРМОҚЛАРАРО ЭКРАН ТЕХНОЛОГИЯСИ

6.1. Тармоқлараро экранларнинг ишлаш хусусиятлари

Тармоқлараро экран (ТЭ) - *брандмауэр* ёки *firewall системаси* деб ҳам аталувчи тармоқлараро ҳимоянинг ихтисослаштирилган комплекси. Тармоқлараро экран умумий тармоқни икки ёки ундан кўп қисмларга ажратиш ва маълумот пакетларини чегара орқали умумий тармоқнинг бир қисмидан иккинчисига ўтиш шартларини белгиловчи қоидалар тўпламини амалга ошириш имконини беради. Одатда, бу чегара корхонанинг корпоратив (локал) тармоғи ва Internet глобал тармоқ орасида ўтказилади. Тармоқлараро экранлар гарчи корхона локал тармоғи уланган корпоратив интратармоғидан қилинувчи ҳужумлардан ҳимоялашда ишлатилишлари мумкин бўлсада, одатда, улар корхона ички тармоғини Internet глобал тармоқдан суқилиб киришдан ҳимоялайди. Аксарият тижорат ташкилотлари учун тармоқлараро экранларнинг ўрнатилиши ички тармоқ хавфсизлигини таъминлашнинг зарурий шарти ҳисобланади.



6.1-расм. Тармоқлараро экранни улаш схемаси.

Рухсат этилмаган тармоқлараро фойдаланишга қарши таъсир кўрсатиш учун тармоқлараро экран ички тармоқ ҳисобланувчи

ташкилотнинг ҳимояланувчи тармоғи ва ташқи ғаним тармоқ орасида жойланиши лозим (6.1-расм). Бунда бу тармоқлар орасидаги барча алоқа фақат тармокларо экран орқали амалга оширилиши лозим. Ташкилий нуқтаи назаридан тармокларо экран ҳимояланувчи тармоқ таркибига киради.

Ички тармокнинг кўпгина узелларини бирданига ҳимояловчи тармокларо экран қуйидаги иккита вазифани бажариши керак:

– ташқи (ҳимояланувчи тармокка нисбатан) фойдаланувчиларнинг корпоратив тармокнинг ички ресурсларидан фойдаланишини чегаралаш. Бундай фойдаланувчилар қаторига тармокларо экран ҳимояловчи маълумотлар базасининг серверидан фойдаланишга уринувчи шериклар, масофадаги фойдаланувчилар, хакерлар, ҳатто компаниянинг ходимлари киритилиши мумкин;

– ҳимояланувчи тармокдан фойдаланувчиларнинг ташқи ресурслардан фойдаланишларини чегаралаш. Бу масаланинг ечилиши, масалан, сервердан хизмат вазифалари талаб этмайдиган фойдаланишни тартибга солишга имкон беради.

Ҳозирда ишлаб чиқарилаётган тармокларо экранларнинг тавсифларига асосланган ҳолда, уларни қуйидаги асосий аломатлари бўйича туркумлаш мумкин:

OSI модели сатҳларида ишлаши бўйича:

– пакетли фильтр (экранловчи маршрутизатор – screening router);

– сеанс сатҳи шлюзи (экранловчи транспорт);

– татбиқий шлюз (application gateway);

– эксперт сатҳи шлюзи (stateful inspection firewall).

Ишлатиладиган технология бўйича:

– протокол ҳолатини назоратлаш (Stateful inspection);

– воситачилар модуллари асосида (proxy);

Бажарилиши бўйича:

– аппарат-дастурий;

– дастурий;

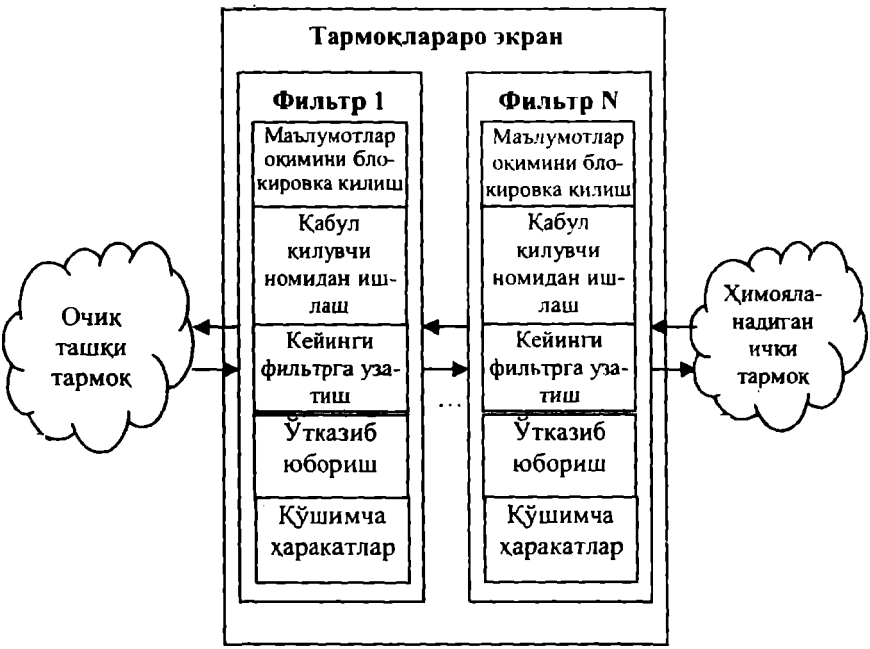
Уланиш схемаси бўйича;

– тармокни умумий ҳимоялаш схемаси;

– тармоқ сегментлари ҳимояланувчи берк ва тармоқ сегментлари ҳимояланмайдиган очиқ схема;

– тармокнинг берк ва очиқ сегментларини алоҳида ҳимояловчи схема.

Трафикларни фильтрлаш. Ахборот оқимларини фильтрлаш уларни экран оркали, баъзида кандайдир ўзгартиришлар билан, ўтказишдан иборат. Фильтрлаш кабул килинган хавфсизлик сиёсатига мос келувчи, экранга олдиндан юкланган қоидалар асосида амалга оширилади. Шу сабабли тармоқлараро экранни ахборот оқимларини ишловчи фильтрлар кетма-кетлиги сифатида тасаввур этиш кулай (6.2-расм).



6.2-расм. Тармоқлараро экран тузилмаси.

Фильтрларнинг ҳар бири қуйидаги ҳаракатларни бажариш оркали фильтрлашнинг алоҳида қоидаларини изоҳлашга аталган:

1. Ахборотни изоҳланувчи қоидалардаги берилган мезонлар бўйича таҳлиллаш, масалан, қабул қилувчи ва жўнатувчи манзиллари ёки ушбу ахборот аталган илова хили бўйича.

2. Изоҳланувчи қоидалар асосида қуйидаги ечимлардан бирини қабул қилиш:

– маълумотларни ўтказмаслик;

– маълумотларни қабул қилувчи номидан ишлаш ва натижани жўнатувчига қайтариш;

– таҳлиллашни давом эттириш учун маълумотларни кейинги фильтрга узатиш;

–кейинги фильтрларга эътибор қилмай маълумотларни узатиш.

Фильтрлаш қоидалари воситачилик функцияларига оид қўшимча, масалан, маълумотларни ўзгартириш, ҳодисаларни қайдлаш ва ҳ. каби ҳаракатларни ҳам бериши мумкин. Мос ҳолда, фильтрлаш қоидалари қуйидагиларнинг амалга оширилишини таъминловчи шартлар рўйхатини аниқлайди:

– маълумотларни кейинги узатишга рухсат бериш ёки рухсат бермаслик;

– ҳимоялашнинг қўшимча функцияларини бажариш.

Ахборот оқимини таҳлиллаш мезони сифатида қуйидаги параметрлардан фойдаланиш мумкин:

– таркибида тармоқ манзиллари, идентификаторлар, интерфейслар манзили, портлар рақами ва бошқа муҳим маълумотлар бўлган хабар пакетларининг хизматчи ҳошиялари;

– масалан, компьютер вируслари борлигига текширилувчи хабар пакетларининг бевосита таркиби;

– ахборот оқимининг ташқи характеристикалари, масалан, вақт ва частота характеристикалари маълумотлар ҳажми ва ҳ.

Ишлатилувчи таҳлиллаш мезонлари фильтрлашни амалга оширувчи OSI моделининг сатҳларига боғлиқ. Умумий ҳолда, пакетни фильтрлашни амалга оширувчи OSI моделининг сатҳи қанчалик юқори бўлса, таъминланувчи ҳимоялаш даражаси ҳам шунчалик юқори бўлади.

Воситачилик функцияларининг бажарилиши. Тармоқлараро экран воситачилик функцияларини *экранловчи агентлар* ёки *воситачи дастурлар* деб аталувчи махсус дастурлар ёрдамида бажаради. Бу дастурлар резидент дастурлар ҳисобланади ва ташқи ва ички тармоқ орасида хабарлар пакетини бевосита узатишни тақиқлайди.

Ташқи тармоқдан ички тармоқнинг ва аксинча фойдаланиш зарурияти туғилганда аввал тармоқлараро экран компьютерида ишловчи воситачи-дастур билан мантиқий уланиш ўрнатилиши лозим. Воситачи-дастур сўралган тармоқлараро алоқанинг жоизлигини текширади ва ижобий натижада, ўзи сўралган компьютер билан алоҳида уланиш ўрнатади. Сўнгра ташқи ва ички тармоқ компью-

терлари орасида ахборот алмашиш, хабарлар окимини фильтрлашни ҳамда бошқа ҳимоялаш функцияларини бажарувчи дастурий воситачи оркали амалга оширилади.

Таъкидлаш лозимки, тармоқлараро экран фильтрлаш функциясини воситачи-дастур иштирокисиз амалга ошириб, ташқи ва ички тармоқ орасида ўзаро алоканинг шаффофлигини таъминлаши мумкин. Шу билан бирга воситачи дастурлар хабарлар окимини филь-трлашни амалга оширмаслиги ҳам мумкин.

Умуман, воситачи-дастурлар, хабарлар окимини шаффоф узатилишини блокировка қилган ҳолда, қуйидаги функцияларни бажариши мумкин:

– узатилувчи ва қабул қилинувчи маълумотларнинг ҳақиқийлигини текшириш;

– ички тармоқ ресурсларидан фойдаланишни чегаралаш;

– ташқи тармоқ ресурсларидан фойдаланишни чегаралаш;

– ташқи тармоқдан сўралувчи маълумотларни кэшлаш;

– хабарлар окимини фильтрлаш ва ўзгартириш, масалан, вирусларни динамик тарзда қидириш ва ахборотни шаффоф шифрлаш;

– фойдаланувчиларни идентификациялаш ва аутентификациялаш;

– ички тармоқ манзилларини трансляциялаш;

– ҳодисаларни қайдлаш, ҳодисаларга реакция кўрсатиш ҳамда қайдланган ахборотни таҳлиллаш ва ҳисоботларни генерациялаш.

Узатилувчи ва қабул қилинувчи маълумотларнинг ҳақиқийлигини текшириш нафақат электрон хабарларни, балки сохталаштирилиши мумкин бўлган миграцияланувчи дастурларни (Java, Active X Controls) аутентификациялаш учун долзарб ҳисобланади. Хабар ва дастурларнинг ҳақиқийлигини текшириш уларнинг рақамли имзосини текширишдан иборатдир.

Ички тармоқ ресурсларидан фойдаланишни чегаралаш усуллари операцион тизим сатҳида мададланувчи чегаралаш усулларидан фарк қилмайди.

Ташқи тармоқ ресурсларидан фойдаланишни чегарлашда кўпинча қуйидаги ёндашишлардан бири ишлатилади:

– фақат ташқи тармоқдаги берилган манзил бўйича фойдаланишга рухсат бериш;

– янгиланувчи ножоиз манзиллар рўйхати бўйича сўровларни фильтрлаш ва ўринсиз калит сўзлари бўйича ахборот ресурсларини кидиришни блокировка килиш:

– маъмур томонидан ташқи тармоқнинг конуний ресурсларини брандмауэрнинг дискли хотирасида тўплаш ва янгилаш ва ташқи тармоқдан фойдаланишни тўла тақиклаш.

Ташқи тармоқдан сўралувчи *маълумотларни хэшлаш* махсус воситачилар ёрдамида мададланади. Ички тармоқ фойдаланувчилари ташқи тармоқ ресурсларидан фойдаланганларида барча ахборот, proxy-сервер деб аталувчи брандмауэр қаттиқ диски маконида тўпланади. Шу сабабли, агар навбатдаги сўровда керакли ахборот proxy-серверда бўлса, воситачи уни ташқи тармоққа мурожаатсиз тақдим этади. Бу фойдаланишни жиддий тезлаштиради. Маъмурга фақат proxy-сервер таркибини вақти-вақти билан янгилаб туриш вазифаси қолади.

Хэшлаш функцияси ташқи тармоқ ресурсларидан фойдаланишни чегаралашда муваффақиятли ишлатилиши мумкин. Бу ҳолда ташқи тармоқнинг барча конуний ресурслари маъмур томонидан proxy-серверда тўпланади ва янгиланади. Ички тармоқ фойдаланувчиларига фақат proxy-серверннинг ахборот ресурсларидан фойдаланишга рухсат берилади, ташқи тармоқ ресурсларидан бевосита фойдаланиш эса ман қилинади.

Хабарлар оқимини фильтрлаш ва ўзгартириш воситачи томонидан қоидаларнинг берилган тўплами ёрдамида бажарилади. Бунда воситачи-дастурларнинг икки хили фарқланади:

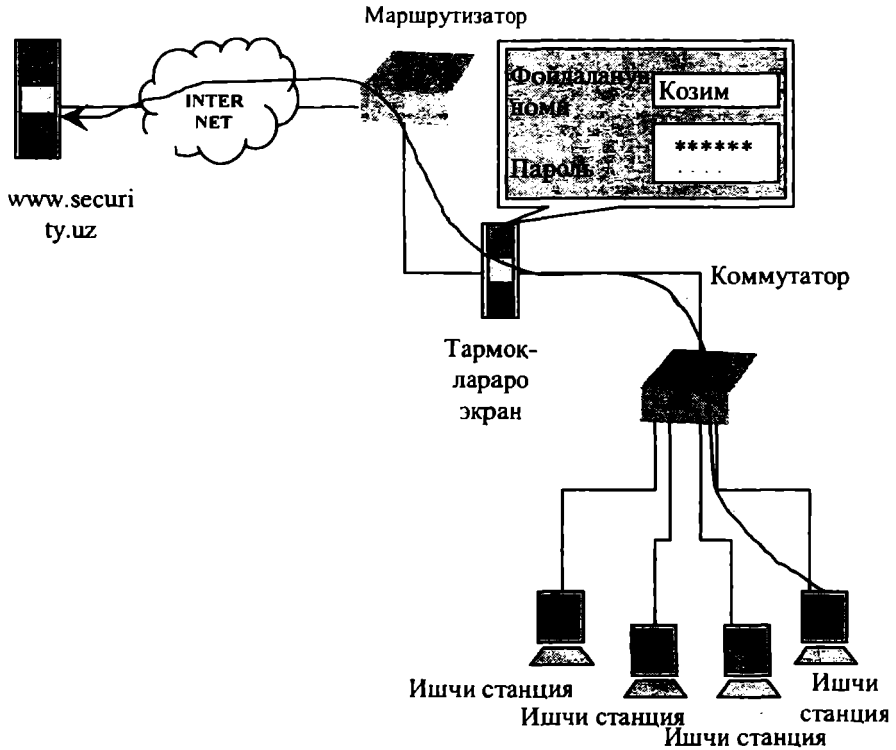
– сервис турини аниқлаш учун хабарлар оқимини таҳлиллашга мўлжалланган экранловчи агентлар, масалан, FTP, HTTP, Telnet;

– барча хабарлар оқимини ишловчи универсал экранловчи агентлар, масалан, компьютер вирусларини кидириб зарарсизлантиришга ёки маълумотларни шаффоф шифрлашга мўлжалланган агентлар.

Дастурий воситачи унга келувчи маълумотлар пакетини таҳлиллайди ва агар қандайдир объект берилган мезонларга мос келмаса, воситачи унинг кейинги силжишини блокировка қилади ёки мос ўзгаришини, масалан, ошкор қилинган компьютер вирусларни зарарсизлантиришни бажаради. Пакетлар таркибини

таҳлиллашда экранловчи агентнинг ўгувчи файлли архивларни автоматик тарзда оча олиши муҳим ҳисобланади.

Фойдаланувчиларни идентификациялаш ва аутентификациялаш баъзида оддий идентификаторни (исм) ва паролни тақдим этиш билан амалга оширилади (6.3-расм). Аммо бу схема хавфсизлик нуқтаи назаридан заиф ҳисобланади, чунки паролни бегона шахс ушлаб колиб ишлатиши мумкин. Internet тармоғидаги кўпгина можаролар қисман анъанавий кўп марта ишлатилувчи паролларнинг заифлигидан келиб чиққан.



6.3-расм. Пароль бўйича фойдаланувчини аутентификациялаш схемаси.

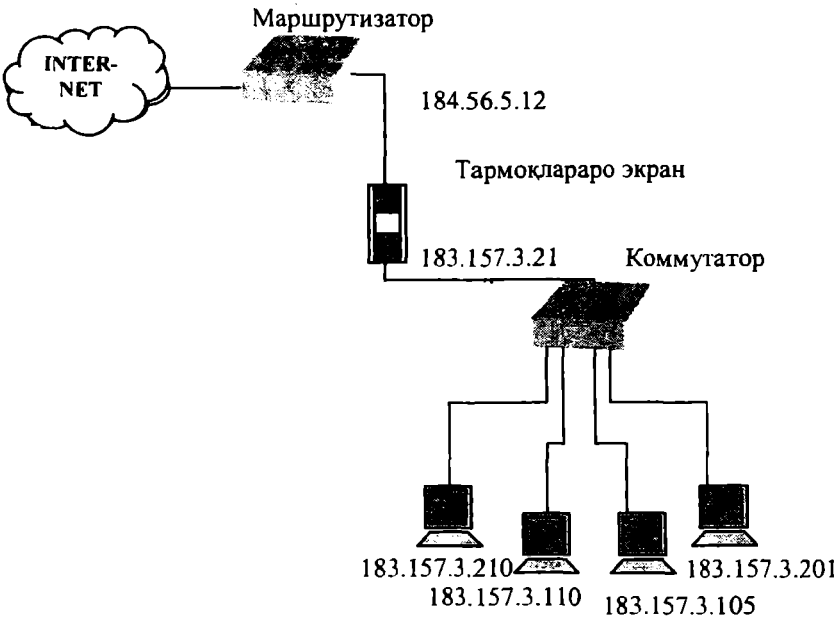
Аутентификациялашнинг ишончлирок усули – бир марта ишлатилувчи пароллардан фойдаланишдир. Бир мартали паролларни генерациялашда аппарат ва дастурий воситалардан фойдаланилади. Аппарат воситалари компьютернинг слотига ўрнатилувчи курилма бўлиб, уни ишга тушириш учун фойдаланувчи кандайдир махфий ахборотни билиши зарур. Масалан, смарт-карта ёки фойдаланувчи токени ахборотни генерациялайди ва бу ахборотни хост анъанавий парол ўрнида ишлатади. Смарт-карта ёки токен хостнинг аппарат ва дастурий таъминоти билан бирга ишлаши сабабли, генерацияланувчи парол ҳар бир сеанс учун ноёб бўлади.

Ишончли орган, масалан, калитларни таксимлаш маркази томонидан берилувчи рақамли сертификатларни ишлатиш ҳам кулай ва ишончли. Кўпгина воситачи дастурлар шундай ишлаб чиқиладики, фойдаланувчи фақат тармоклараро экран билан ишлаш сеансининг бошида аутентификациялансин. Бундан кейин маъмур белгиланган вакт мобайнида ундан қўшимча аутентификацияланиш талаб этилмайди.

Тармоклараро экранлар тармокдан фойдаланишни бошқаришни марказлаштиришлари мумкин. Демак, улар кучайтирилган аутентификациялаш дастурлари ва курилмаларини ўрнатишга муносиб жой ҳисобланади. Гарчи кучайтирилган аутентификация воситалари ҳар бир хостда ишлатилиши мумкин бўлсада, уларнинг тармоклараро экранларда жойлаштириш кулай. Кучайтирилган аутентификациялаш чораларидан фойдаланувчи тармоклараро экранлар бўлмаса, Telnet ёки FTP каби иловаларнинг аутентификацияланмаган трафиги тармокнинг ички тизимларига тўғридан-тўғри ўтиши мумкин.

Қатор тармоклараро экранлар аутентификациялашнинг кенг тарқалган усулларидан бири – Kerberosни мададлайди. Одатда, аксарият тижорат тармоклараро экранлар аутентификациялашнинг гурли схемаларини мададлайди. Бу эса тармок хавфсизлиги маъмурига ўзининг шароитига караб энг мақбул схемани танлаш имконини беради.

Ички тармоқ манзилларини трансляциялаш. Кўпгина ҳужумларни амалга оширишда нияти бузуқ одамга қурбонининг манзилини билиш керак бўлади. Бу манзилларни ҳамда бутун тармоқ топологиясини беркитиш учун тармоқлараро экранлар энг муҳим вазифани – ички тармоқ манзилларини трансляциялашни бажаради (6.4-расм).



6.4-расм. Тармоқ манзилларини трансляциялаш.

Бу функция ички тармоқдан ташқи тармоққа узатилувчи барча пакетларга нисбатан бажарилади. Бундай пакетлар учун жўнатувчи компьютерларнинг IP-манзиллари битта «ишончли» IP манзилга автоматик тарзда ўзгартирилади.

Ички тармоқ манзилларини трансляциялаш иккига усул-динамик ва статик усулларда амалга оширилиши мумкин. Динамик усулда манзил узелга тармоқлараро экранга мурожаат онида ажратилади. Уланиш тугалланганидан сўнг манзил бўшайди ва уни кор-

поратив тармокнинг бошка узели ишлатиши мумкин. Статик усулда узел манзили барча чикувчи пакетлар узатиладиган тармокларараро экраннинг битта манзилига доимо боғланади. Тармокларараро экраннинг IP- манзили ташки тармокка тушувчи ягона фаол IP- манзилга айланади. Натижада, ички тармокдан чикувчи барча пакетлар тармокларараро экрандан жўнатилган бўлади. Бу авторизацияланган ички тармок ва хавфли бўлиши мумкин бўлган ташки тармок орасида тўғридан-тўғри алокани истисно килади.

Бундай ёндашишда ички тармок топологияси ташки фойдаланувчилардан яширинган, демак, рухсатсиз фойдаланиш масаласи кийинлашади. Манзилларни трансляциялаш тармок ичида ташки тармок, масалан, Internetдаги манзиллаш билан келишилмаган манзиллашнинг хусусий тизимига эга бўлишига имкон беради. Бу ички тармокнинг манзил маконини кенгайтириш ва ташки манзил танкислиги муаммосини самарали ечади.

Ходисаларни кайдлаш, ходисаларга реакция кўрсатиш ҳамда кайдланган ахборотни тахлиллаш ва ҳисоботларни генерациялаш тармокларараро экранларнинг мухим вазифалари хисобланади. Корпоратив тармокни химоялаш тизимининг жиддий элементи сифатида тармокларараро экран барча ҳаракатларни рўйхатга олиш имкониятига эга. Бундай ҳаракатларга нафакат тармок пакетларини ўтказиб юбориш ёки блокировка килиш, балки хавфсизлик маъмури томонидан фойдаланишни чегирилиши коидасини ўзгартириш ва ҳ. ҳам тааллукли. Бундай рўйхатга олиш зарурият туғилганда (хавфсизлик можароси пайдо бўлганида ёки суд инстанцияларига ёки ички тергов учун далилларни йиғишда) яратилувчи журналларга мурожаат этишга имкон беради.

Шубхали ходисалар (alarm) хусусидаги сигналларни кайдлаш тизими тўғри созланганида тармокларараро экран ўзи ёки тармок хужумга дучор бўлганлиги ёки зондланганлиги тўғрисидаги батафсил ахборотни бериши мумкин. Тармокдан фойдаланиш ва унинг зондланганлигининг исботи статистикасини йиғиш катор сабабларга кўра мухимдир. Аввало. тармокларараро экраннинг зондланишга ва хужумларга бардошлигини аник билиш зарур ва тармокларараро экранни химоялаш тадбирларининг адэкватлигини аниклаш лозим. Ундан ташкари, тармокдан фойдаланиш статистикаси тармок асбоб-ускуналарига ва дастурларига талабларни ифодалаш максадида хавф-хатарни тадкиклаш ва тахлиллашда дастлабки маълумотлар сифатида мухим хисобланади.

Кўпгина тармокларараро экранлар статистикани кайдловчи, йиғувчи ва тахлилловчи кувватли тизимга эга. Мижоз ва сервер

манзили, фойдаланувчилар идентификатори, сеанс вақтлари, уланиш вақтлари, узатилган ва қабул қилинган маълумотлар сони, маъмур ва фойдаланувчилар ҳаракатлари бўйича ҳисоб олиб борилиши мумкин. Ҳисоб тизимлари статистикани таҳлиллашга имкон беради ва маъмурларга батафсил ҳисоботларни тақдим этади. Тармоқ-лараро экранлар махсус протоколлардан фойдаланиб, маълум ходисалар тўғрисида реал вақт режимида масофадан хабар беришни бажариши мумкин.

Рухсатсиз ҳаракатларни қилишга уринишларни аниқланишга бўладиган мажбурий реакция сифатида маъмурнинг хабари, яъни огоҳлантирувчи сигналларни бериш белгиланиши лозим. Ҳужум қилинганлиги аниқланганда огоҳлантирувчи сигналларни юборишга қодир бўлмаган тармоқлараро экранни тармоқлараро ҳимоянинг самарали воситаси деб бўлмайди.

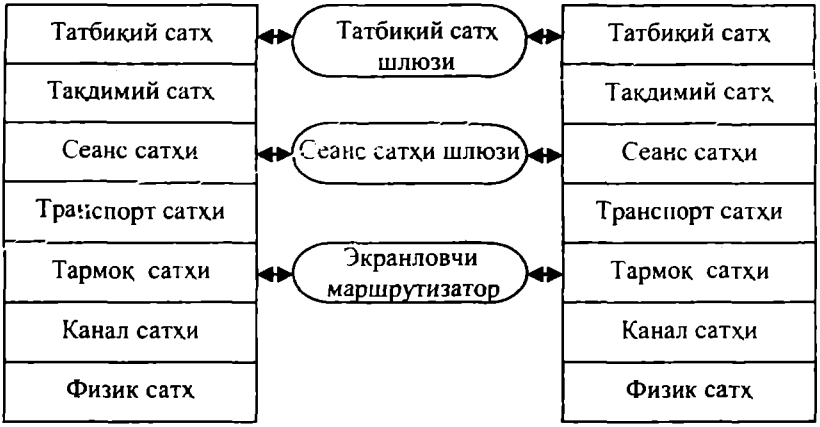
6.2. Тармоқлараро экранларнинг асосий компонентлари

Тармоқлараро экранлар тармоқлараро алоқа хавфсизлигини OSI моделининг турли сатҳларида мададлайди. Бунда эталон моделнинг турли сатҳларида бажариладиган ҳимоя функциялари бир-биридан жиддий фарқланади. Шу сабабли, тармоқлараро экранлар комплексини, ҳар бири OSI моделининг алоҳида сатҳига мўлжалланган, бўлинмайдиган экранлар мажмуи кўринишида тасаввур этиш мумкин.

Экранлар комплекси кўпинча эталон моделнинг тармоқ, сеанс, татбиқий сатҳларида ишлайди. Мос ҳолда, қуйидаги бўлинмайдиган брандмауэрлар фарқланади (6.5-расм).

– экранловчи маршрутизатор;
– сеанс сатҳи шлюзи (экранловчи транспорт);
– татбиқий сатҳ шлюзи (экранловчи шлюз).

Тармоқларда ишлатиладиган протоколлар (TCP/IP, SPX/IPX) OSI эталон моделига батамом мос келмайди, шу сабабли санаб ўтилган экранлар хили функцияларини амалга оширишда эталон моделининг кўшни сатҳларини ҳам қамраб олишлари мумкин. Масалан, татбиқий экран хабарларнинг ташқи тармоққа узатилишида уларни автоматик тарзда шифрлашни ҳамда қабул қилинувчи криптографик беркитилган маълумотларни автоматик тарзда расшифровка қилишни амалга ошириши мумкин. Бу ҳолда бундай экран OSI моделининг нафақат татбиқий сатҳида, балки тақдимий сатҳида ҳам ишлайди.



6.5-расм. OSI моделининг алоҳида сатҳларида ишлайдиган тармоқлараро экранлар тури.

Сеанс сатҳи шлюзи ишлашида OSI моделининг транспорт ва тармоқ сатҳларини қамраб олади. Экранловчи маршрутизатор хабарлар пакетини таҳлиллашда уларнинг нафақат тармоқ, балки транспорт сатҳи сарлавҳаларини ҳам текширади.

Юқорида келтирилган тармоқлараро экранларнинг хиллари ўзининг афзалликлари ва камчиликларига эга. Ишлатиладиган брандмауэрларнинг кўпчилиги ёки татбиқий шлюзлар ёки экранловчи маршрутизаторлар бўлиб, тармоқлараро алоқанинг тўлиқ хавфсизлигини таъминламайди. Ишончли ҳимояни эса фақат ҳар бири экранловчи маршрутизатор, сеанс сатҳи шлюзи ҳамда татбиқий шлюзни бирлаштирувчи тармоқлараро экранларнинг комплекси таъминлайди.

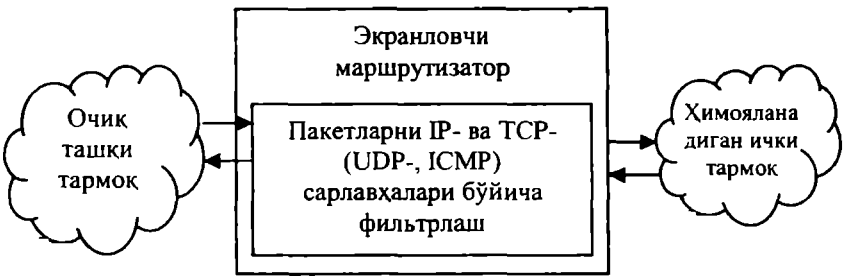
Экранловчи маршрутизатор (screening router) (пакетли фильтр packet filter деб ҳам аталади) хабарлар пакетини фильтрлашга аталган ва ички ва ташқи тармоқлар орасида шаффоф алоқани таъминлайди. У OSI моделининг тармоқ сатҳида ишлайди, аммо ўзининг айрим функцияларини бажаришида эталон моделининг транспорт сатҳини ҳам қамраб олиши мумкин.

Маълумотларни ўтказиш ёки яроқсиз ҳолга чиқариш хусусидаги қарор фильтрлашнинг берилган қоидаларига биноан ҳар бир пакет учун мустақил қабул қилинади. Қарор қабул қилишда тармоқ ва

транспорт сатҳлари пакетларининг сарлавҳалари таҳлил этилади (6.6-расм).

Ҳар бир пакетнинг IP- ва TCP/UDP – сарлавҳаларининг таҳлилланувчи хошиялари сифатида қуйидагилар ишлатилиши мумкин:

– жўнатувчи манзили;
– қабул қилувчи манзили;
– пакет ҳили;
– пакетни фрагментлаш байроғи;
– манба порти рақами;
– қабул қилувчи порт рақами.



6.6-расм. Пакетли фильтрни ишлаш схемаси.

Биринчи тўртта параметр пакетнинг IP-сарлавҳасига, кейингилари эса TCP-ёки UDP сарлавҳасига тааллуқли. Жўнатувчи ва қабул қилувчи манзиллари IP-манзиллар ҳисобланади. Бу манзиллар пакетларни шакллантиришда тўлдирилади ва уни тармоқ бўйича узатганда ўзгармайди.

Пакет хили хошиясида тармоқ сатҳига мос келувчи ICMP протокол коди ёки таҳлилланувчи IP-пакет тааллуқли бўлган транспорт сатҳи протоколининг (TCP ёки UDP) коди бўлади.

Пакетни фрагментлаш байроғи IP-пакетлар фрагментлашининг борлиги ёки йўқлигини аниқлайди. Агар таҳлилланувчи пакет учун фрагментлаш байроғи ўрнатилган бўлса, мазкур пакет фрагментланган IP-пакетнинг қисм пакети ҳисобланади.

Манба ва қабул қилувчи портлари рақамлари TCP ёки UDP драйвер томонидан ҳар бир жўнатилувчи хабар пакетларига қўшилади ва жўнатувчи иловасини ҳамда ушбу пакет аталган ило-

вани бир маънода идентификациялайди. Портлар номерлари бўйича фильтрлаш имконияти учун юқори сатҳ протоколларига порт рақамларини ажратиш бўйича тармоқда қабул қилинган келишувни билиш лозим.

Ҳар бир пакет ишланишида экранловчи маршрутизатор берилган қоидалар жадвалини, пакетнинг тўлик ассоциациясига мос келувчи қоидани топгунича, кетма-кет кўриб чиқади. Бу ерда ассоциация деганда берилган пакет сарлавҳаларида кўрсатилган параметрлар мажмуи тушунилади. Агар экранловчи маршрутизатор жадвалдаги қоидаларнинг бирортасига ҳам мос келмайдиган пакетни олса, у, хавфсизлик нуқтаи назаридан, уни яроқсиз ҳолга келтирилади.

Пакетли фильтрлар аппарат ва дастурий амалга оширилиши мумкин. Пакетли фильтр сифатида оддий маршрутизатор ҳамда кирувчи ва чиқувчи пакетларни фильтрлашга мослаштирилган, серверда ишловчи дастурдан фойдаланиш мумкин. Замонавий маршрутизаторлар ҳар бир порт билан бир неча ўнлаб қоидаларни боғлаши ва киришда, ҳам чиқишда пакетларни фильтрлаши мумкин.

Пакетли фильтрларнинг камчилиги сифатида қуйидагиларни кўрсатиш мумкин. Улар хавфсизликнинг юқори даражасини таъминламайди, чунки фақат пакет сарлавҳаларини текширадилар ва кўпгина керакли функцияларни мададламайди. Бу функцияларга, масалан, охирги узелларни аутентификациялаш, хабарлар пакетларини криптографик беркитиш ҳамда уларнинг яхлитлигини ва ҳақиқийлигини текшириш киради. Пакетли фильтрлар дастлабки манзилларни алмаштириб қўйиш ва хабарлар пакети таркибини рухсатсиз ўзгартириш каби кенг тарқалган тармоқ ҳужумларига заиф ҳисобланадилар. Бу хил бранд-мауэрларни «алдаш» қийин эмас –фильтрлашга рухсат берувчи қоидаларни кондирувчи пакет сарлавҳаларини шакллантириш кифоя.

Аммо, пакетли фильтрларнинг амалга оширилишининг соддалиги, юқори унумдорлиги, дастурий иловалар учун шаффофлиги ва нархининг пастлиги, уларнинг ҳамма ерда тарқалишига ва тармоқ хавфсизлиги тизимининг мажбурий элементи каби ишлатилишига имкон яратди.

Сеанс сатҳи шлюзи, (экранловчи транспорт деб ҳам юритилади) виртуал уланишларни назоратлашга ва ташқи гармоқ билан ўзаро алоқа қилишда IP-манзилларни трансляциялашга аталган. У

OSI моделининг сеанс сатҳида ишлайди ва ишлаш жараёнида эталон моделнинг транспорт ва тармоқ сатҳларини ҳам қамраб олади. Сеанс сатҳи шлюзининг ҳимоялаш функциялари воситачилик функцияларига тааллуқли.

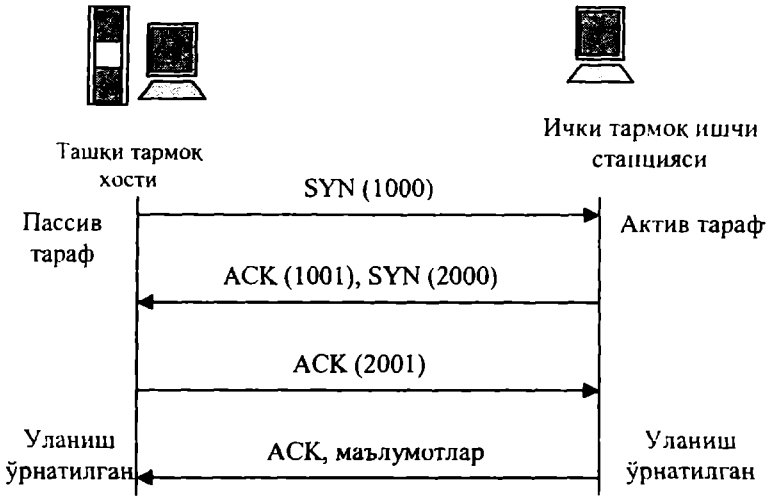
Виртуал уланишларнинг назорати алоқани квитирлашни кузатишдан ҳамда ўрнатилган виртуал каналлар бўйича ахборот узатилишининг назоратлашдан иборат. Алоқани квитирлашнинг назоратида сеанс сатҳида шлюз ички тармоқ ишчи станцияси ва ташқи тармоқ компьютери орасида виртуал уланишни кузатиб, сўралаётган алоқа сеансининг жоизлигини аниқлайди.

Бундай назорат TCP протоколининг сеанс сатҳи пакетларининг сарлавҳасидаги ахборотга асосланади. Аммо TCP-сарлавҳаларни таҳлиллашда пакетли фильтр фақат манба ва қабул қилувчи портларининг рақамини текширса, экранловчи транспорт алоқани квиртирлаш жараёнига тааллуқли бошқа ҳошияларни таҳлиллайди.

Алоқа сеансига сўровнинг жоизлигини аниқлаш учун сеанс сатҳи шлюзи қуйидаги ҳаракатларни бажаради. Ишчи станция (мижоз) ташқи тармоқ билан боғланишни сўраганида, шлюз бу сўровни қабул қилиб унинг фильтрлашнинг базавий мезонларини қаноатлантиришини, масалан, сервер мижоз ва у билан ассоциацияланган исмнинг IP-манзилини аниқлай олишини текширади. Сўнгра шлюз, мижоз исмидан ҳаракат қилиб, ташқи тармоқ компьютери билан уланишни ўрнатади ва TCP протоколи бўйича квитирлаш жараёнининг бажарилишини кузатади.

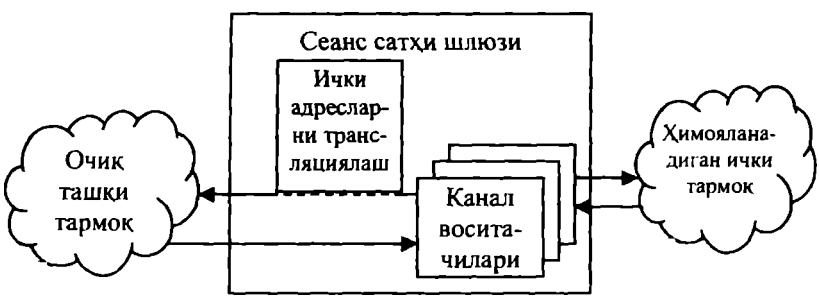
Бу муолажа SYN (синхронлаш) ва ACK (тасдиклаш) байроқлари оркали белгиланувчи TCP-пакетларни алмашишдан иборат (6.7-расм).

SYN байроқ билан белгиланган ва таркибида ихтиёрий сон, масалан, 1000, бўлган TCP сеансининг биринчи пакети мижознинг сеанс очишга сўрови ҳисобланади. Бу пакетни олган ташқи тармоқ компьютери жавоб тариқасида ACK байроқ билан белгиланган ва таркибида олинган пакетдагидан биттага катта (бизнинг ҳолда 1001) сон бўлган пакетни жўнатади. Шу тарика, мижоздан SYN пакети олинганлиги тасдиқланади. Сўнгра, тескари муолажа амалга оширилади: ташқи тармоқ компьютери ҳам мижозга узатилувчи маълумотлар биринчи байтининг тартиб рақами билан (масалан, 2000) SYN пакетини жўнатади, мижоз эса уни олганлигини, таркибида 2001 сони бўлган пакетни узатиш оркали тасдиклайди. Шу билан алокани квиртирлаш жараёни тугалланади.



6.7-расм. TCP протоколи бўйича алоқани квитирлаш схемаси.

Сеанс сатҳи шлюзи (6.8-расм) учун сўралган сеанс жоиз ҳисобланади, қачонки алоқани квиртирлаш жараёни бажарилишида SYN ва ACK байроқлар ҳамда TCP-пакетлари сарлавҳаларидаги сонлар ўзаро мантиқий боғланган бўлса.



6.8-расм. Сеанс сатҳи шлюзи ишлаш схемаси.

Ички тармоқнинг ички станцияси ва ташқи тармоқнинг компьютери TCP сеансининг авторизацияланган қатнашчилари эканлиги ҳамда ушбу сеанснинг жоизлиги тасдиқланганидан сўнг шлюз

уланишни ўрнатади. Бунда шлюз уланишларининг махсус жадвалига мос ахборотни (жўнатувчи ва қабул қилувчи манзиллари, уланиш ҳолати, кетма-кетлик рақами хусусидаги ахборот ва ҳ.) киритади.

Шу ондан бошлаб шлюз пакетларни нусхалайди ва иккала томонга йўналтириб, ўрнатилган виртуал канал бўйича ахборот узатилишини назорат қилади. Ушбу назорат жараёнида сеанс сатҳи шлюзи пакетларни фильтрламайди. Аммо у узатилувчи ахборот сонини назорат қилиши ва қандайдир чегарадан ошганида уланишни узиши мумкин. Бу эса, ўз навбатида, ахборотнинг рухсатсиз экспорт қилинишига тўсиқ бўлади. Виртуал уланишлар хусусидаги қайдлаш ахборотининг тўпланиши ҳам мумкин.

Сеанс сатҳи шлюзларида виртуал уланишларни назоратлашда *канал воситачилари* (pipe proxy) деб юритилувчи махсус дастурлардан фойдаланилади. Бу воситачилар ички ва ташқи тармоқлар орасида виртуал каналларни ўрнатади, сўнгра TCP/IP иловалари генерациялаган пакетларнинг ушбу канал орқали узатилишини назоратлайди.

Канал воситачилари TCP/IPнинг муайян хизматларига мўлжалланган. Шу сабабли ишлаши муайян иловаларнинг воситачи-дастурларига асосланган татбиқий сатҳ шлюзлари имкониятларини кенгайтиришда сеанс сатҳ шлюзларидан фойдаланиш мумкин.

Сеанс сатҳи шлюзи ташқи тармоқ билан ўзаро алоқада тармоқ сатҳи ички манзилларини (IP-манзилларини) трансляциялашни ҳам таъминлайди. Ички манзилларни трансляциялаш ички тармоқдан ташқи тармоққа жўнатилувчи барча пакетларга нисбатан бажарилади.

Амалга оширилиши нуқтаи назаридан сеанс сатҳи шлюзи етарлича оддий ва нисбатан ишончли дастур ҳисобланади. У экранловчи маршрутизаторни виртуал уланишларни назоратлаш ва ички IP-манзилларни трансляциялаш функциялари билан тўлдиради.

Сеанс сатҳи шлюзининг камчиликлари – экранловчи маршрутизаторларнинг камчиликларига ўхшаш. Ушбу технологиянинг яна бир жиддий камчилиги маълумотлар ҳошиялари таркибини назоратлаш мумкин эмаслиги. Натижада, нияти бузуқ одамларга зарар келтирувчи дастурларни ҳимояланувчи тармоққа узатиш имконияти туғилади. Ундан ташқари, TCP-сессиясининг (TCP hijacking)

ушлаб қолинишида нияти бузук одам ҳужумларини ҳатто рухсат берилган сессия доирасида амалга ошириши мумкин.

Амалда аксарият сеанс сатҳ шлюзлари мустақил маҳсулот бўлмай, татбиқий сатҳ шлюзлари билан комплектда тақдим этилади.

Татбиқий сатҳ шлюзи (*экранловчи шлюз* деб ҳам юритилади) OSI моделининг татбиқий сатҳида ишлаб, тақдимий сатҳни ҳам қамраб олади ва тармоқлараро алоқанинг энг ишончли ҳимоясини таъминлайди. Татбиқий сатҳ шлюзининг ҳимоялаш функциялари, сеанс сатҳи шлюзига ўхшаб, воситачилик функцияларига тааллукли. Аммо, татбиқий сатҳ шлюзи сеанс сатҳи шлюзига қараганда ҳимоялашнинг анча кўп функцияларини бажариши мумкин:

– брандмауэр орқали уланишни ўрнатишга уринишда фойдаланувчиларни идентификациялаш ва аутентификациялаш;

– шлюз орқали узатилувчи ахборотнинг ҳақиқийлигини текшириш;

– ички ва ташқи тармоқ ресурсларидан фойдаланишни чегаралаш;

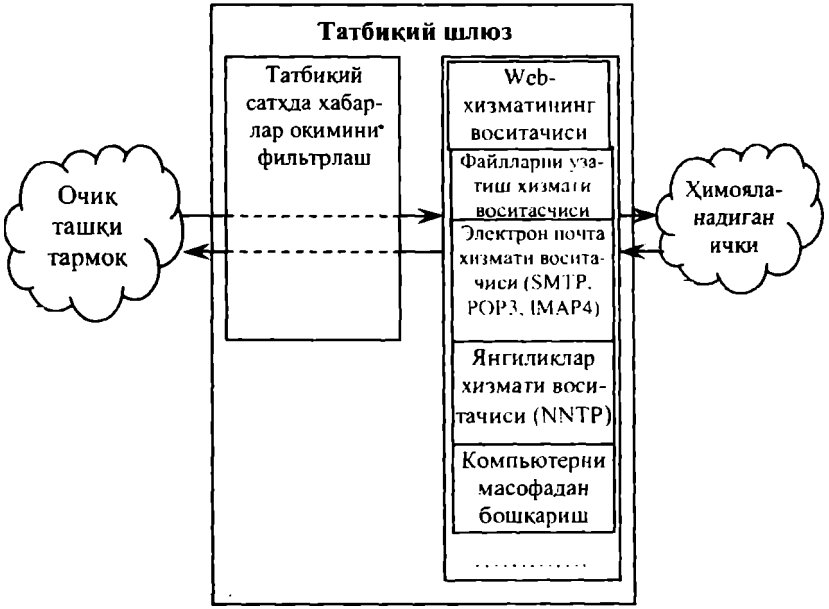
– ахборотлар оқимини фильтрлаш ва ўзгартириш, масалан, вирусларни динамик тарзда қидириш ва ахборотни шаффоф шифрлаш;

– ҳодисаларни қайдлаш, ҳодисаларга реакция кўрсатиш ҳамда қайдланган ахборотни таҳлиллаш ва ҳисоботларни генерациялаш;

– ташқи тармоқдан сўралувчи маълумотларни кэшлаш.

Татбиқий сатҳ шлюзи функциялари воситачилик функцияларига тааллукли бўлганлиги сабабли, бу шлюз универсал компьютер ҳисобланади ва бу компьютерда ҳар бир хизмат кўрсатилувчи татбиқий протокол (HTTP, FTP, SMTP, NNTP ва ҳ.) учун битгадан воситачи дастур (экранловчи агент) ишлатилади. TCP/IPнинг ҳар бир хизматининг воситачи дастури (application proxy) айнан шу хизматга тааллукли хабарларни ишлашга ва ҳимоялаш функцияларини бажаришга мўлжалланган.

Татбиқий сатҳ шлюзи мос экранловчи агентлар ёрдамида киручи ва чиқувчи пакетларни ушлаб қолади, ахборотни пуска лайди ва қайта жўнатади, яъни ички ва ташқи тармоқлар орасидаги тўғридан-тўғри уланишни истисно қилган ҳолда, сервер-воситачи функциясини бажаради (6.9-расм).



6.9-расм. Татбиқий шлюз ишлаш схемаси.

Татбиқий сатҳ шлюзи ишлатадиган воситачилар сеанс сатҳи шлюзларининг канал воситачиларидан жиддий фарқланади. Биринчидан, татбиқий сатҳ шлюзлари муайян иловалар (дастурий серверлар) билан боғланган, иккинчидан улар OSI моделининг татбиқий сатҳида хабарлар оқимини фильтрлашлари мумкин.

Татбиқий сатҳ шлюзлари воситачи сифатида мана шу мақсадлар учун махсус ишлаб чиқилган TCP/IPнинг муайян хизматларининг дастурий серверлари – HTTP, FTP, SMTP, NNTP ва ҳ. – серверларидан фойдаланади. Бу дастурий серверлар брандмауэрларда резидент режимида ишлайди ва TCP/IPнинг мос хизматларига тааллукли ҳимоялаш функцияларини амалга оширади. UDP трафигига UDP-пакетлар таркибининг махсус транслятори хизмат кўрсатади.

Ички тармоқ ишчи сервери ва ташқи тармоқ компьютери орасида иккита уланиш амалга оширилади: ишчи станциядан брандмауэргача ва брандмауэрдан белгиланган жойгача. Канал воситачиларидан фарқли ҳолда, татбиқий сатҳ шлюзининг воситачилари фақат ўзлари хизмат қилувчи иловалар генерациялаган пакетларни

ўтказади. Масалан, HTTP хизматининг воситачи-дастури фақат шу хизмат генерациялаган трафикни ишлайди.

Агар кандайдир иловада ўзининг воситачиси бўлмаса, татбикий сатҳдаги шлюз бундай иловани ишлай олмайди ва у блокировка қилинади. Масалан, агар татбикий сатҳдаги шлюз фақат HTTP, FTP ва Telnet воситачи-дастурларидан фойдаланса, у фақат шу хизматларга тегишли пакетларни ишлайди ва колган хизматларнинг пакетларини блокировка қилади.

Татбикий сатҳ шлюзи воситачилари, канал воситачиларидан фаркли ҳолда, ишланувчи маълумотлар таркибини текширишни таъминлайди. Улар ўзлари хизмат кўрсатадиган татбикий сатҳ протоколларидаги командаларнинг алохида хилларини ва хабарлардаги ахборотларни фильтрлашлари мумкин.

Татбикий сатҳ шлюзини созлашда ва хабарларни фильтрлаш коидаларини тавсифлашда қуйидаги параметрлардан фойдаланилади: сервис номи, ундан фойдаланишнинг жоиз вақт оралиғи, ушбу сервисга боғлиқ хабар таркибига чегаралашлар, сервис ишлатадиган компьютерлар, фойдаланувчи идентификатори, аутентификациялаш схемалари ва ҳ.

Татбикий сатҳ шлюзи қуйидаги афзалликларга эга:

– аксарият воситачилик функцияларини бажара олиши туфайли локал тармоқ химоясининг юкори даражасини таъминлайди;

– иловалар сатҳида химоялаш кўпгина қўшимча текширишларни амалга оширишга имкон беради, натижада, дастурий таъминот камчиликларига асосланган муваффакиятли ҳужумлар ўтказиш эҳтимоллиги камаяди;

– татбикий сатҳ шлюзининг ишга лаёқатлиги бузилса, бўлинувчи тармоклар орасида пакетларнинг тўппа-тўғри ўтиши блокировка қилинади, натижада, рад қилиниши туфайли химояланувчи тармокнинг хавфсизлиги пасаймайди.

Татбикий сатҳ шлюзининг камчиликларига қуйидагилар киради:

– нархининг нисбатан юкорилиги;

– брандмауэрнинг ўзи ҳамда уни ўрнатиш ва конфигурациялаш муолажаси етарлича мураккаб;

– компьютер платформаси унумдорлигига ва ресурслари ҳажмига қўйиладиган талабларнинг юкорилиги;

– фойдаланувчилар учун шаффофликнинг йўқлиги ва тармокларарo алоқа ўрнатилишида ўтказиш кобилиятининг сусайиши.

Охирги камчиликка батафсил тўхталамиз. Воситачилар сервер ва мижоз орасида пакетлар узатилишида оралик ролини бажаради. Аввал воситачи билан уланиш ўрнатилади, сўнгра воситачи манзилат билан уланишни яратиш ёки яратмаслик хусусида карор қабул қилади. Мос ҳолда татбикий сатҳ шлюзи ишлаши жараёнида ҳар қандай рухсат этилган уланишни қайталайди. Натижада, фойдаланувчилар учун шаффофлик йўколади ва уланишга хизмат қилишга қўшимча харажат сарфланади.

Эксперт сатҳи шлюзи. Татбикий сатҳ шлюзининг фойдаланувчилар учун шаффофлигининг йўқлиги ва тармокларарo алоқа ўрнатилишида ўтказиш кобилиятининг сусайиши каби жиддий камчиликларини бартараф этиш максадида пакетларни фильтрлашнинг янги технологияси ишлаб чиқилган. Бу технологияни баъзида *уланиш ҳолатини назоратлашли фильтрлаш* (stateful inspection) ёки эксперт сатҳидаги фильтрлаш деб юритишади. Бундай фильтрлаш пакетлар ҳолатини кўп сатҳли тахлиллашнинг махсус усуллари (SMLT) асосида амалга оширилади.

Ушбу гибрид технология тармок сатҳида пакетларни ушлаб колиш ва ундан уланишни назорат қилишда ишлатилувчи татбикий сатҳ ахборотини чикариб олиш оркали уланиш ҳолатини кузатишга имкон беради.

Ишлаши асосини ушбу технология ташкил этувчи тармокларарo экран *эксперт сатҳ брандмауэри* деб юритилади. Бундай брандмауэрлар ўзида экранловчи маршрутизаторлар ва татбикий сатҳ шлюзлари элементларини уйғунлаштиради. Улар ҳар бир пакет таркибини берилган хавфсизлик сиёсатига мувофик бахолайдилар.

Шундай қилиб эксперт сатҳидаги брандмауэрлар қуйидагиларни назоратлашга имкон беради:

– мавжуд қоидалар жадвали асосида ҳар бир узатилувчи пакетни;

– ҳолатлар жадвали асосида ҳар бир сессияни;

– ишлаб чиқилган воситачилар асосида ҳар бир иловани.

Эксперт сатҳ тармокларарo экранларининг афзалликлари сифатида уларнинг фойдаланувчилар учун шаффофлигини, ахборот

оқимини ишлашининг юқори тезкорлигини ҳамда улар орқали ўтувчи пакетларнинг IP-манзилларини ўзгартирмаслигини кўрсатиш мумкин. Охирги афзаллик. IP-манзилдан фойдаланувчи татбиқий сатҳнинг ҳар қандай протоколининг бундай брандмауэрлардан ҳеч қандай ўзгаришсиз ёки махсус дастурлашсиз бирга ишлай олишини англатади.

Бундай брандмауэрларнинг авторизацияланган мижоз ва ташқи тармоқ компьютери орасида тўғридан-тўғри уланишга йўл қўйиши, ҳимоянинг унчалик юқори бўлмаган даражасини таъминлайди. Шу сабабли амалда эксперт сатҳини фильтрлаш технологиясидан комплекс брандмауэрлар ишлаши самарадорлигини оширишда фойдаланилади. Эксперт сатҳнинг фильтрлаш технологиясини ишлатувчи комплекс брандмауэрларга мисол тарикасида Fire Wall-1 ва ON Guard ларни кўрсатиш мумкин.

6.3. Тармоқлараро экранлар асосидаги тармоқ ҳимоясининг схемалари

Тармоқлараро алоқани самарали ҳимоялаш учун брандмауэр тизими тўғри ўрнатилиши ва конфигурацияланиши лозим. Ушбу жараён қуйидагиларни ўз ичига олади:

– тармоқлараро алоқа сиёсатини шакллантириш;

– брандмауэрни улаш схемасини танлаш ва параметрларини созлаш.

Тармоқлараро алоқа сиёсатини шакллантириш

Тармоқлараро алоқа сиёсатини шакллантиришда қуйидагиларни аниқлаш лозим:

– тармоқ сервисларидан фойдаланиш сиёсати;

– тармоқлараро экран ишлаши сиёсати.

Тармоқ сервисларидан фойдаланиш сиёсати ҳимояланувчи компьютер тармоқнинг барча сервисларини тақдим этиш ҳамда улардан фойдаланиш қоидаларини белгилайди. Ушбу сиёсат доирасида тармоқ экрани орқали тақдим этилувчи барча сервислар ва ҳар бир сервис учун мижозларнинг жоиз манзиллари берилиши лозим. Ундан ташқари, фойдаланувчилар учун қачон ва қайси фойдаланувчилар қайси сервисдан ва қайси компьютерда фойдаланишларини тавсифловчи қоидалар кўрсатилиши лозим. Фойдаланиш усулларига чегаралашлар ҳам берилади. Бу чегаралашлар фойдаланувчиларнинг Internet нинг ман этилган сервисларидан айланма йўл

оркали фойдаланишларига йўл қўймаслик учун зарур. Фойдаланувчилар ва компьютерларни аутентификациялаш қоидалари ҳамда ташкилот локал тармоғи ташқарисидаги фойдаланувчиларнинг ишлаш шароитлари алоҳида белгиланиши лозим.

Тармоқлараро экран ишлаши сиёсатида тармоқлараро алоқани бошқаришнинг брандмауэр ишлаши асосидаги базавий принципи берилади. Бундай принципларнинг қуйидаги иккитасидан бири танланиши мумкин:

– ошкора рухсат этилмагани ман қилинган;

– ошкора ман этилмаганига рухсат берилган.

«Ошкора рухсат этилмагани ман қилинган» принципи танланганида тармоқлараро экран шундай созланадики, ҳар қандай рухсат этилмаган тармоқлараро алоқалар блокировка қилинади. Ушбу принцип ахборот хавфсизлигининг барча соҳаларида ишлатилувчи фойдаланишнинг мумтоз моделига мос келади. Бундай ёндашиш, имтиёзларни минималлаштириш принципини адекват амалга оширишга имкон бериши сабабли, хавфсизлик нуқтаи назаридан яхшироқ ҳисобланади. Моҳияти бўйича «ошкора рухсат этилмагани ман қилинган» принципи билмаслик зарар келтириши фактини эътироф этишдир. Таъкидлаш лозимки, ушбу принципга асосан таърифланган фойдаланиш қоидалари фойдаланувчиларга маълум ноқулайликлар туғдириши мумкин.

«Ошкора ман этилмаганига рухсат берилган» принципи танланганида тармоқлараро экран шундай созланадики, фақат ошкора ман этилган тармоқлараро алоқалар блокировка қилинади. Бу ҳолда, фойдаланувчилар томонидан тармоқ сервисларидан фойдаланиш қулайлиги ошади, аммо тармоқлараро алоқа хавфсизлиги пасаяди. Фойдаланувчиларнинг тармоқлараро экранни четлаб ўтишларига имкон туғилади, масалан улар сиёсат ман қилмаган (ҳатто, сиёсатда кўрсатилмаган) янги сервисларидан фойдаланишлари мумкин. Ушбу принцип амалга оширилишида ички тармоқ хакерларнинг ҳужумларидан камроқ ҳимояланган бўлади. Шу сабабли, тармоқлараро экранларни ишлаб чиқарувчи-лари одатда, ушбу принципдан фойдаланмайдилар.

Тармоқлараро экран симметрик эмас. Унга ички тармоқнинг ташқи тармоқдан ва аксинча фойдаланишни чегараловчи қоидалар алоҳида берилади. Умумий ҳолда, тармоқлараро экраннинг иши қуйидаги иккита гуруҳ функцияларни динамик тарзда бажаришга асосланган:

– у орқали ўтаётган ахборот оқимини фильтрлаш;

– тармоқлараро алоқа амалга оширилишида воситачилик.

Оддий тармоқлараро экранлар бу функцияларнинг бирини бажаришга мўлжалланган. Комплекс тармоқлараро экранлар ҳимоялашнинг кўрсатилган функцияларининг биргаликда бажарилишини таъминлайди.

Тармоқлараро экранларни улашнинг асосий схемалари. Корпоратив тармоқни глобал тармоқларга улаганда ҳимояланувчи тармоқнинг глобал тармоқдан ва глобал тармоқнинг ҳимояланувчи тармоқдан фойдаланишини чегаралаш ҳамда уланувчи тармоқдан глобал тармоқнинг масофадан рухсатсиз фойдаланишидан ҳимоялашни таъминлаш лозим. Бунда ташкилот ўзининг тармоғи ва унинг компонентлари хусусидаги ахборотни глобал тармоқ фойдаланувчиларидан беркитишга манфаатдор. Масофадаги фойдаланувчилар билан ишлаш ҳимояланувчи тармоқ ресурсларидан фойдаланишнинг қатъий чегараланишини талаб этади.

Ташкилотдаги корпоратив тармоқ таркибида кўпинча ҳимояланишнинг турли сатҳли бир неча сегментларга эга бўлиши эҳтиёжи туғилади:

– бемалол фойдаланилувчи сегментлар (масалан, реклама WWW-серверлари);

– фойдаланиш чегараланган сегментлар (масалан, ташкилотнинг масофадаги узеллари ходимларининг фойдаланиши учун);

– ёпиқ сегментлар (масалан, ташкилотнинг молия локал қисм тармоғи).

Тармоқлараро экранларни улашда турли схемалардан фойдаланиш мумкин. Бу схемалар ҳимояланувчи тармоқ ишлаши шароитига ҳамда ишлатиладиган брандмауэрларнинг тармоқ интерфейслари сонига ва бошқа характеристикаларига боғлиқ. Тармоқлараро экранни улашнинг қуйидаги схемалари кенг тарқалган:

– экранловчи маршрутизатордан фойдаланилган ҳимоя схемалари;

– локал тармоқни умумий ҳимоялаш схемалари;

– ҳимояланувчи ёпиқ ва ҳимояланмайдиган очиқ қисм тармоқли схемалар;

– **ёпиқ ва очиқ қисм тармоқларни алоҳида ҳимояловчи схемалар.**

Экранловчи маршрутизатордан фойдаланилган ҳимоя схемаси.

Пакетларни фильтрлашга асосланган тармоқлараро экран кенг тарқалган ва амалга оширилиши осон. У ҳимояланувчи тармоқ ва бўлиши мумкин бўлган ғаним очиқ тармоқ орасида жойлашган экранловчи маршрутизатордан иборат (6.10-расм).

6.10-расм. Тармоқлараро экран – экранловчи маршрутизатор.

Экранловчи маршрутизатор (пакетли фильтр) кирувчи ва чиқувчи пакетларни уларнинг манзиллари ва портлари асосида блокировка қилиш ва фильтрлаш учун конфигурацияланган.

Ҳимояланувчи тармоқдаги компьютерлар Internetдан тўғридан-тўғри фойдаланаолади, Internetнинг улардан фойдаланишининг кўп қисми эса блокировка қилинади. Умуман, экранловчи маршрутизатор юқорида тавсифланган ҳимоялаш сиёсатидан исталганини амалга ошириши мумкин. Аммо, агар маршрутизатор пакетларни манба порти ва кириш йўли ва чиқиш йўли портлари рақами бўйича фильтрламаса, «ошкора рухсат этилмагани ман қилинган» сиёсатини амалга ошириш қийинлашади.

Пакетларни фильтрлашга асосланган тармоқлараро экраннинг камчиликлари қуйидагилар:

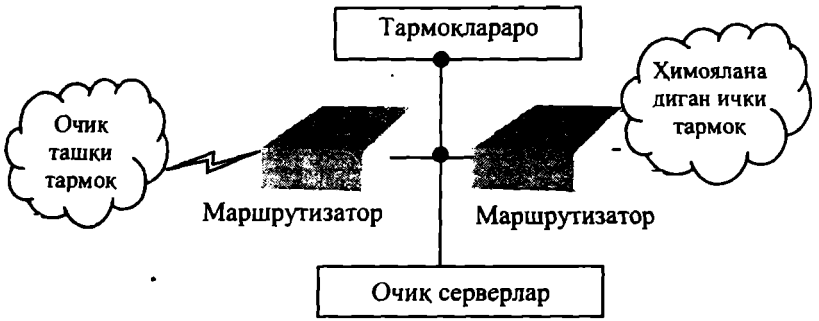
– фильтрлаш қоидаларининг мураккаблиги; баъзи ҳолларда бу қоидалар мажмуи бажарилмаслиги мумкин;

– фильтрлаш қоидаларини тўлиқ тестлаш мумкин эмаслиги; бу тармоқни тестланмаган ҳужумлардан ҳимояланмаслигига олиб келади;

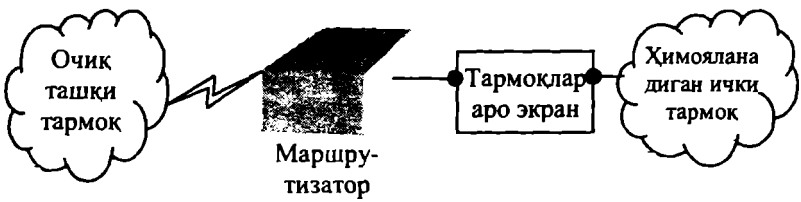
– ҳодисаларни рўйхатга олиш имкониятининг йўқлиги; натижада маъмурга машрутизаторнинг ҳужумга дуч келганлигини ва обрўсизлантирилганлигини аниқлаш қийинлашади.

Локал тармоқни умумий ҳимоялаш схемалари. Битта тармоқ интерфейсли брандмауэрлардан фойдаланилган ҳимоялаш схема-

лари (6.11-расм) хавфсизлик ва конфигурациялашнинг қулайлиги нуқтаи назаридан самарасиз ҳисобланади. Улар ички ва ташқи тармоқларни физик ажратмайдилар, демак, тармоқлараро алоқанинг ишончли ҳимоясини таъминлай олмайдилар.



6.11-расм. Битта тармоқ интерфейсли firewall ёрдамида локал тармоқни ҳимоялаш.



6.12-расм. Локал тармоқни умумий ҳимоялаш схемаси.

Локал тармоқни умумий ҳимоялаш схемаси энг оддий ечим бўлиб, унда брандмауэр локал тармоқни ташқи ғаним тармоқдан бутунлай экранлайди (6.12-расм). Маршрутизатор ва брандмауэр орасида фақат битта йўл бўлиб, бу йўл орқали бутун трафик ўтади. Брандмауэрнинг ушбу варианти «ошкора рухсат этилмагани ман қилинган» принципига асосланган ҳимоялаш сиёсатини амалга оширади. Одатда, маршрутизатор шундай созланадики, брандмауэр ташқаридан кўринадиган ягона машина бўлади.

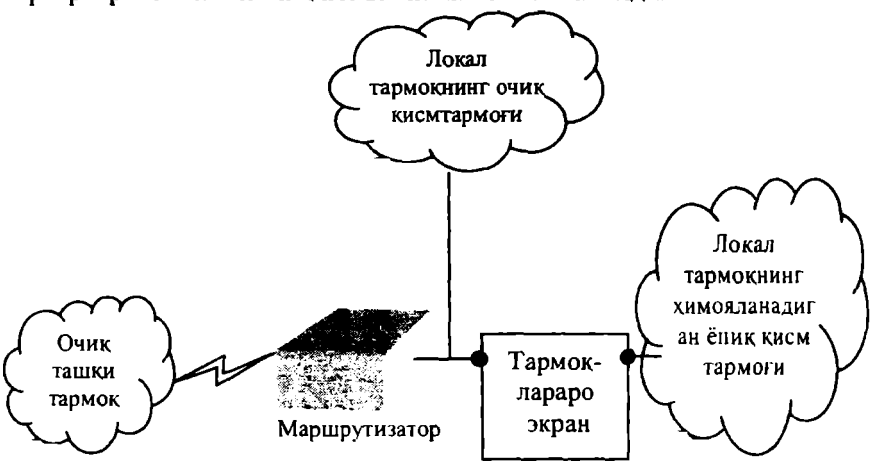
Локал тармоқ таркибидаги очиқ серверлар ҳам тармоқлараро экранлар томонидан ҳимояланади. Аммо, ташқи тармоқ фойдалана оладиган серверларни ҳимоялашувчи локал тармоқларнинг бошқа

ресурслари билан бирлаштириш тармоклараро алоқа хавфсизлигини жиддий пасайтиради.

Тармоклараро экран фойдаланадиган хостга фойдаланувчиларни кучайтирилган аутентификациялаш учун дастур ўранатилиши мумкин.

Ҳимояланувчи ёпиқ ва ҳимояланмайдиган очиқ қисм тармоқли схемалар. Агар локал тармоқ таркибида умумфойдаланувчи очиқ серверлар бўлса уларни тармоклараро экрандан олдин очиқ қисм тармоқ сифатида чиқариш мақсадга мувофиқ ҳисобланади (6.13-расм).

Ушбу усул локал тармоқ ёпиқ қисмининг кучли ҳимояланишини, аммо тармоклараро экрангача жойлашган очиқ серверларнинг пасайган ҳимояланишини таъминлайди.

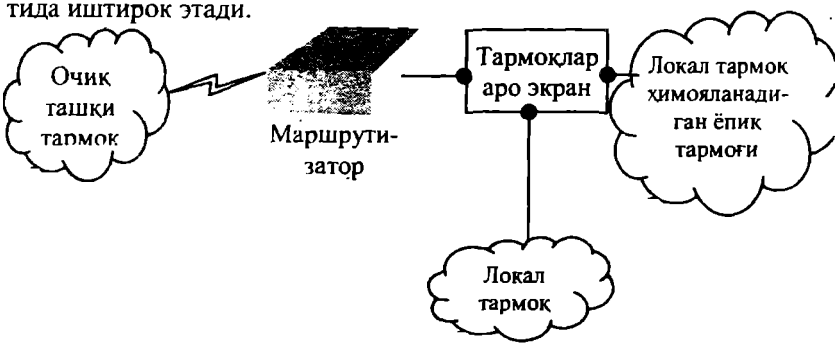


6.13-расм. Ҳимояланадиган ёпиқ ва ҳимояланмайдиган очиқ қисм тармокли схема.

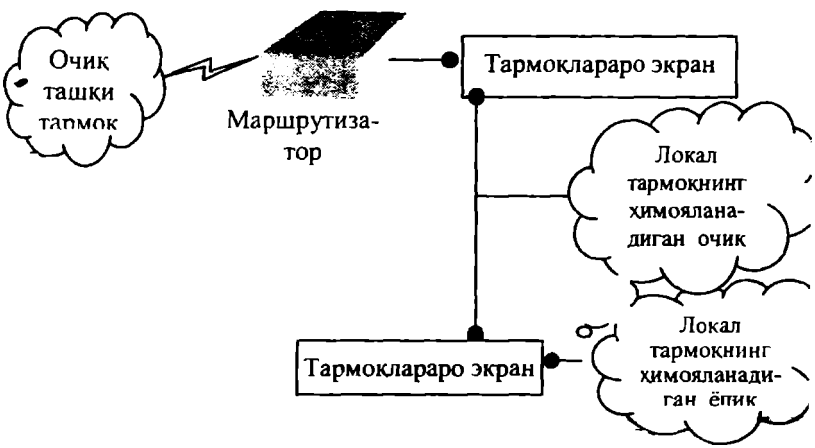
Баъзи брандмауэрлар бу серверларни ўзида жойлаштиради. Аммо бу брандмауэрнинг хавфсизлиги ва компьютернинг юкланиши нуқтаи назаридан яхши ечим ҳисобланмайди. Ҳимояланувчи ёпиқ ва ҳимояланмайдиган очиқ қисм тармокли схемани очиқ қисм тармоқ хавфсизлигига қўйиладиган талабларнинг юқори бўлмаган ҳолларида ишлатилиши мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Агар очиқ сервер хавфсизлигига юқори талаблар қўйилса, ёпиқ ва очиқ қисм тармокларни алоҳида ҳимоялаш схемаларидан фойдаланиш зарур.

Ёпиқ ва очиқ қисм тармоқларни алоҳида ҳимояловчи схемалар. Бундай схемалар учта тармоқ интерфейсли битта брандмауэр (6.14-расм) ёки иккита тармоқ интерфейсли иккита брандмауэр (6.15-расм) асосида қурилиши мумкин. Иккала ҳолда ҳам очиқ ва ёпиқ қисм тармоқлардан фақат тармоқлараро экран орқали фойдаланиш мумкин. Бунда очиқ қисм тармоқдан фойдаланиш ёпиқ қисм тармоқдан фойдаланишга имкон бермайди.

Иккита брандмауэрли схема тармоқлараро алоқа хавфсизлигининг юқори даражасини таъминлайди. Бунда ҳар бир брандмауэр ёпиқ тармоқни ҳимоялашнинг алоҳида эшелонини ҳосил қилади, ҳимояланувчи очиқ қисм тармоқ эса экранловчи қисм тармоқ сифатида иштирок этади.



6.14 -расм. Учта тармоқ интерфейсли бир брандмауэр асосида ёпиқ ва очиқ қисм тармоқларни алоҳида ҳимоялаш схемаси.



6.15-расм. Иккита тармоқ интерфейсли иккита брандмауэр асосида ёпиқ ва очиқ қисм тармоқларни алоҳида ҳимоялаш схемаси.

Одатда, экранловчи қисм тармоқ шундай конфигурацияланадики, қисм тармоқ компьютеридан ғаним ташқи тармоқ ва локал тармоқнинг ёпиқ қисм тармоғи фойдалана олсин. Аммо ташқи тармоқ ва ёпиқ қисм тармоқ орасида тўғридан-тўғри ахборот пакетларини алмашиш мумкин эмас. Экранловчи қисм тармоқли тизимни ҳужум қилишда, бўлмаганида ҳимоянинг иккита мустақил чизиғини босиб ўтишга тўғри келади. Бу эса жуда мураккаб масала ҳисобланади. Тармоқлараро экран ҳолатларини мониторинглаш воситалари бундай уринишни доимо аниқлаши ва тизим маъмури ўз вақтида рухсатсиз фойдаланишга қарши зарурий чоралар кўриши мумкин.

Таъкидлаш лозимки, алоқанинг коммутацияланувчи линияси орқали уланувчи масофадаги фойдаланувчиларнинг иши ҳам ташкилотда ўтказилувчи хавфсизлик сиёсатига мувофиқ назорат қилиниши шарт. Бундай масаланинг намунавий ҳал этилиши – зарурий функционал имкониятларга эга бўлган масофадан фойдаланиш серверини (терминал серверни) ўрнатиш. Терминал сервер бир неча асинхрон портларга ва локал тармоқнинг битта интерфейсига эга бўлган тизим ҳисобланади. Асинхрон порглар ва локал тармоқ орасида ахборот алмашиш фақат ташқи фойдаланувчини аутентификациялашдан кейин амалга оширилади.

Терминал серверни улаш шундай амалга ошириш лозимки, унинг иши фақат тармоқлараро экран орқали бажарилсин. Бу масофалаги фойдаланувчиларнинг ташкилот ахборот ресурслари билан ишлаш хавфсизлигининг керакли даражасини таъминлашга имкон беради.

Терминал серверни очиқ қисм тармоқ таркибига киритилганида бундай уланиш жоиз ҳисобланади. Терминал сервернинг дастурий таъминоти коммутацияланувчи каналлар орқали алоқа сеансларини маъмурлаш ва назоратлаш имкониятини таъминлаши лозим. Замонавий терминал серверларни бошқариш модуллари серверни ўзини хавфсизлигини таъминлаш ва мижозларнинг фойдаланишини чегаралаш бўйича етарлича ривожланган имкониятларга эга ва қуйидаги функцияларни бажаради:

– кетма-кет портлардан, PPP протоколи бўйича масофадан, ҳамда маъмур консолидан фойдаланишда локал паролни ишлатиш;

– локал тармоқнинг қандайдир машинасининг аутентификациялашга сўровидан фойдаланиш;

– аутентификациялашнинг ташки воситаларидан фойдаланиш;

– терминал сервери портларидан фойдаланишни назоратловчи рўйхатни ўрнатиш;

– терминал сервер орқали алоқа сеансларини протоколлаш.

Шахсий ва тақсимланган тармоқ экранлари. Охирги бир неча йил мобайнида корпоратив тармоқ тузилмасида маълум ўзгаришлар содир бўлди. Агар илгари бундай тармоқ чегараларини аниқ белгилаш мумкин бўлган бўлса, ҳозирда бу мумкин эмас. Яқиндаёқ бундай чегара барча маршрутизаторлар ёки бошқа курилмалар (масалан, модемлар) орқали ўтар ва улар ёрдамида ташқи тармоқларга чикилар эди. Аммо ҳозирда тармоқлараро экран орқали ҳимояланувчи тармоқнинг тўла ҳуқуқли эгаси – ҳимояланувчи периметр ташқарисидаги ходим ҳисобланади. Бундай ходимлар сирасига уйдаги ёки меҳнат сафаридаги ходимлар киради. Шубҳасиз, уларга ҳам ҳимоя зарур. Аммо барча анъанавий тармоқлараро экранлар шундай қурилганки, ҳимояланувчи фойдаланувчилар ва ресурслар уларнинг ҳимоясида корпоратив ёки локал тармокнинг ички томонида бўлишлари шарт. Бу эса мобил фойдаланувчилар учун мумкин эмас.

Бу муаммони ечиш учун қуйидаги ёндашишлар таклиф этилган:

– тақсимланган тармоқлараро экранлардан (distributed firewall) фойдаланиш;

– виртуал ҳусусий тармоқ VPNлар имкониятидан фойдаланиш.

Тақсимланган тармоқлараро экран тармоқнинг алоҳида компьютерини ҳимояловчи марказдан бошқарилувчи тармоқ мини-экранлар мажмуидир.

Тақсимланган брандмауэрларнинг қатор функциялари (масалан, марказдан бошқариш, хавфсизлик сиёсатини тарқатиш) шахсий фойдаланувчилар учун ортиқча бўлганлиги сабабли, тақсимланган брандмауэрлар модификацияланди. Янги ёндашиш *шахсий тармоқни экранлаш технологияси* номини олди. Бунда тармокли экран ҳимояланувчи шахсий компьютерда ўрнатилади. Компьютернинг шахсий экрани (personal firewall) ёки тармокли экранлаш тизими деб аталувчи бундай экран, бошқа барча тизимни ҳимоялаш воситаларига боғлиқ бўлмаган ҳолда бугун чиқувчи ва

кирувчи трафикни назоратлайди. Алоҳида компьютерни экранлашда тармоқ сервисдан фойдаланувчанлик мададланади, аммо ташки фаолликнинг юкланиши пасаяди. Натижада, шу тарика ҳимояланувчи компьютер ички сервисларининг заифлиги пасаяди, чунки четки нияти бузук одам олдин, ҳимоялаш воситалари синчиклаб ва катъий конфигурацияланган, экранни босиб ўтиши лозим.

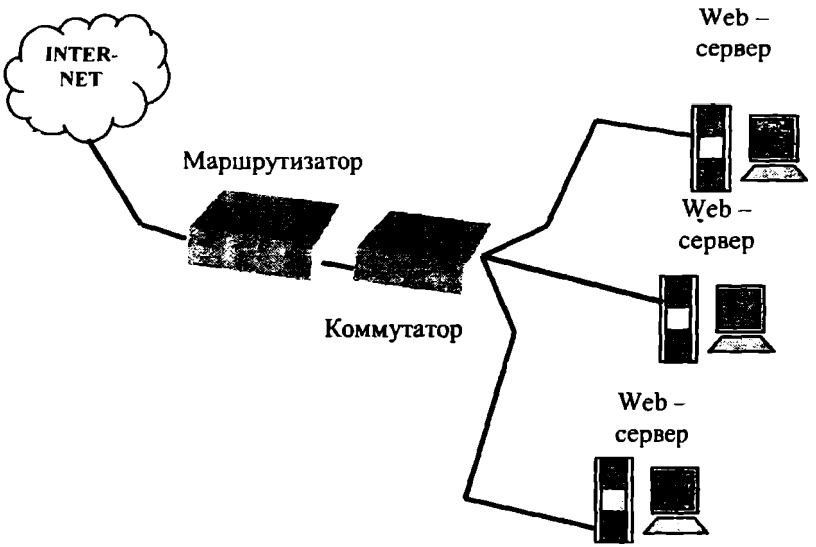
Таксимланган тармоқлараро экраннинг шахсий экрандан асосий фарки-таксимланган тармоқлараро экранда марказдан бошқариш функциясининг борлиги. Агар шахсий тармоқли экранлар улар ўрнатилган компьютер орқали бошқарилса (уй шароитида қўлланишга жуда мос), таксимланган тармоқлараро экранлар ташкилотнинг бош офисида ўрнатилган бошқаришнинг умумий консоли томонидан бошқарилиши мумкин.

Корпоратив тармоқ рухсатсиз фойдаланишдан ҳакиқатан ҳам ҳимояланган ҳисобланади, қачонки, унинг Internetдан кириш нуктасида ҳимоя воситалари ҳамда ташкилот локал тармоғи фрагментларини, корпоратив серверларини ва алоҳида компьютерлар хавфсизлигини таъминловчи ечимлар мавжуд бўлса. Таксимланган ёки шахсий тармокларараро экран асосидаги ечимлар алоҳида компьютерлар, корпоратив серверлар ва ташкилот локал тармоқ фрагментлари хавфсизлигини таъминлашни аъло даражада бажаради.

Таксимланган тармоқлараро экранлар, анъанавий тармоқлараро экранлардан фарқли равишда, қўшимча дастурий таъминот бўлиб, хусусан корпоратив серверларни, масалан, Internet-серверларни ишончли ҳимоялаши мумкин. Корпоратив тармоқни ҳимоялашнинг оқилона ечими – ҳимоялаш воситасини у ҳимоя қилувчи сервери билан бир платформада жойлаштиришдир. 6.16-расмда корпоратив серверларни таксимланган тармокларараро экранлар ёрдамида ҳимоялаш схемаси келтирилган.

Анъанавий ва таксимланган тармокларараро экранларни қуйидаги кўрсаткичлари бўйича таққослайлик.

Самарадорлик. Анъанавий брандмауэр кўпинча тармоқ периметри бўйича жойлаштирилади, яъни у ҳимоянинг бир катламини таъминлайди холос. Агар бу ягона қатлам бузилса, тизим ҳаркандай ҳужумга бардош бераолмайди. Шахсий брандмауэр операцион тизимнинг ядро сатҳида ишлайди ва барча кирувчи ва чиқувчи пакетларни текшириб корпоратив серверларни ишончли ҳимоялайди.



6.16 -расм. Тақсимланган тармоқлараро экранлар ёрдамида корпоратив серверларни ҳимоялаш.

Тақсимланган брандмауэр дастурий таъминот бўлиб, саноқли дақиқаларда ўрнатилади ва олиб ташланади.

Бошқариш. Анъанавий брандмауэр тармоқ маъмури томонидан бошқарилади. Тақсимланган брандмауэр тармоқ маъмури ёки локал тармоқ фойдаланувчиси томонидан бошқарилиши мумкин.

Унумдорлик. Анъанавий брандмауэр тармоқлараро алмашишни таъминловчи қурилма бўлиб, унумдороиги (пакет/дақиқа бўйича) белгиланган чегараланишга эга. У бир-бири билан коммугацияланувчи маҳаллий тармоқ орқали боғланган ўсувчи сервер парклари учун тўғри келмайди. Тақсимланган брандмауэр кабул килинган хавфсизлик сиёсатига зиён етказмасдан сервер паркларини ўсишига имкон беради.

Нархи. Анъанавий брандмауэр, одатда, функциялари белгиланган, нархи етарлича юкори гизим хисобланади. Брандмауэрнинг тақсимланган махсулотлари дастурий таъминот бўлиб, анъанавий тармокларарo экранлар нархининг 1/5 ёки 1/10 га тенг.

VII боб. ҲИМОЯЛАНГАН ВИРТУАЛ ХУСУСИЙ ТАРМОҚЛАР

7.1. Ҳимояланган виртуал хусусий тармоқларни қуриш концепцияси

Internet нинг гуриллаб ривожланиши натижасида дунёда ахборотни тарқатиш ва фойдаланишда сифатий ўзгариш содир бўлди. Internet фойдаланувчилари арзон ва қулай коммуникацияга эга бўлдилар. Корхоналар Internet каналларидан жиддий тижорат ва бошқарув ахборотларини узатиш имкониятларига қизиқиб қолдилар. Аммо Internetнинг қурилиши принципи нияти бузуқ одамларга ахборотни ўғирлаш ёки атайин бузиш имкониятини яратди. Одатда, TCP/IP протоколлар ва стандарт Internet-иловалар (e-mail, Web, FTP) асосида қурилган корпоратив ва идора тармоқлари суқилиб киришдан кафолатланмаганлар.

Internetнинг ҳамма ерда тарқалишидан манфаат кўриш мақсадида тармоқ ҳужумларига самарали қаршилик кўрсатувчи ва бизнесда очиқ тармоқлардан фаол ва хавфсиз фойдаланишга имкон берувчи виртуал хусусий тармоқ VPN яратиш устида ишлар олиб борилди. Натижада, 1990 йилнинг бошида виртуал хусусий тармоқ VPN концепцияси яратилди. «Виртуал» ибораси VPN атамасига иккита узел ўртасидаги уланишни вақтинча деб кўрилишини таъкидлаш мақсадида киритилган. Ҳақиқатан, бу уланиш доимий, қатъий бўлмай, фақат очиқ тармоқ бўйича трафик ўтганида мавжуд бўлади.

Виртуал тармоқ VPNларни куриш концепцияси асосида етарлича оддий ғоя ётади: агар глобал тармоқда ахборот алмашинувчи иккита узел бўлса, бу узеллар орасида очиқ тармоқ орқали узатилаётган ахборотнинг конфиденциаллигини ва яхлитлигини таъминловчи виртуал ҳимояланган туннел қуриш зарур ва бу виртуал туннелдан барча мумкин бўлган ташқи фаол ва пассив кузатувчиларнинг фойдаланиши ҳаддан ташқари қийин бўлиши лозим.

Шундай қилиб, VPN туннели очиқ тармоқ орқали ўтказилган уланиш бўлиб, у орқали виртуал тармоқнинг криптографик ҳимояланган ахборот пакетлари узатилади. Ахборотни VPN туннели бўйича узатилиши жараёнидаги ҳимоялаш қуйидаги вазифаларни бажаришга асосланган:

– ўзаро алоқадаги тарафларни аутентификациялаш;

– узатилувчи маълумотларни криптографик беркитиш (шифрлаш);

– етказиладиган ахборотнинг ҳақиқийлигини ва яхлитлигини текшириш.

Бу вазифалар бир-бирига боғлиқ бўлиб, уларни амалга оширишда ахборотни криптографик ҳимоялаш усулларидан фойдаланилади. Бундай ҳимоялашнинг самарадорлиги симметрик ва асимметрик криптографик тизимларнинг биргаликда ишлатилиши эвазига таъминланади. VPN қурилмалари томонидан шакллантирилувчи VPN туннели ҳимояланган ажратилган линия хусусиятларига эга бўлиб, бу ҳимояланган ажратилган линиялар умумфойдаланувчи тармоқ, масалан, Internet доирасида, сафланади. VPN қурилмалари виртуал хусусий тармоқларда VPN-мижоз, VPN-сервер ёки VPN хавфсизлиги шлюзи вазифасини ўташи мумкин.

VPN-мижоз одатда шахсий компьютер асосидаги дастурий ёки дастурий-аппарат комплекси бўлиб, унинг тармоқ дастурий таъминоти у бошқа VPN-мижоз, VPN-сервер ёки VPN хавфсизлиги шлюзлари билан алмашинадиган трафикни шифрлаш ва аутентификациялаш учун модификацияланади. Одатда, VPN-мижознинг амалга оширилиши стандарт операцион тизим – Windows NT/2000 ёки Unixни тўлдирувчи дастурий ечимдан иборат бўлади.

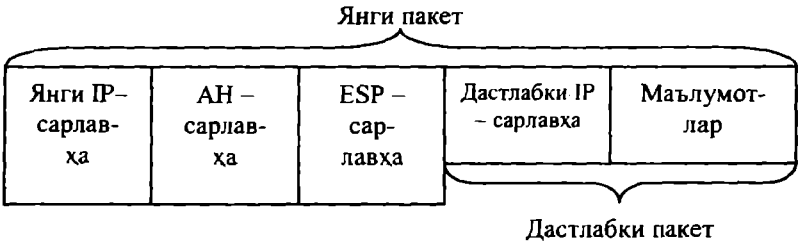
VPN-сервер сервер вазифасини ўтовчи, компьютерга ўрнатилувчи дастурий ёки дастурий-аппарат комплексидан иборат. VPN-сервер ташки тармоқларнинг рухсатсиз фойдаланишидан серверларни ҳимоялашни ҳамда алоҳида компьютерлар ва мос VPN-махсулотлари орқали ҳимояланган локал тармоқ сегментларидаги компьютерлар билан ҳимояланган уланишларни ташкил этишни таъминлайди. VPN-сервер VPN-мижознинг сервер платформалари учун функционал аналог ҳисобланади. У аввало, VPN-мижозлар билан кўпгина уланишларни мададловчи кенгайтирилган ресурслари билан ажралиб туради. VPN-сервер мобил фойдаланувчилар билан уланишларни ҳам мададлаши мумкин.

VPN хавфсизлик шлюзи. (Security gateway) иккита тармоққа уланувчи тармоқ қурилмаси бўлиб, ўзидан кейин жойлашган кўп сонли хостлар учун шифрлаш ва аутентификациялаш вазифаларини бажаради. VPN хавфсизлиги шлюзи шундай жойлаштириладики, ички корпоратив тармоққа аталган барча трафик у орқали ўтади. VPN хавфсизлиги шлюзининг манзили кирувчи туннелланувчи пакетнинг ташқи манзили сифатида кўрсатилади, пакетнинг ички манзили эса шлюз орқасидаги муайян хост манзили ҳисобланади. VPN хавфсизлиги шлюзи алоҳида дастурий ечим, алоҳида аппарат қурилмаси ҳамда VPN вазифалари билан гўлдирилган маршрутизаторлар ёки тармоқлараро экран кўринишида амалга оширилиши мумкин.

Ахборот узатишнинг очиқ ташқи муҳити маълумот узатишнинг тезкор каналларини (Internet муҳити) ва алоқанинг секин ишлайдиган умумфойдаланувчи каналларини (масалан, телефон тармоғи каналларини) ўз ичига олади. Виртуал хусусий тармоқ VPNнинг самарадорлиги алоқанинг очиқ каналлари бўйича айланувчи ахборотнинг ҳимояланиш даражасига боғлиқ. Очиқ тармоқ орқали маълумотларни хавфсиз узатиш учун инкапсуляциялаш ва туннеллаш кенг ишлатилади. Туннеллаш усули бўйича маълумотлар пакети умумфойдаланувчи тармоқ орқали худди оддий икки нуктали уланиш бўйича узатилганидек узатилади. Ҳар бир «жўнатувчи-қабул қилувчи» жуфтлиги орасига бир протокол маълумотларини бошқасининг пакетига инкапсуляциялашга имкон берувчи ўзига хос туннел-мантиқий уланиш ўрнатилади.

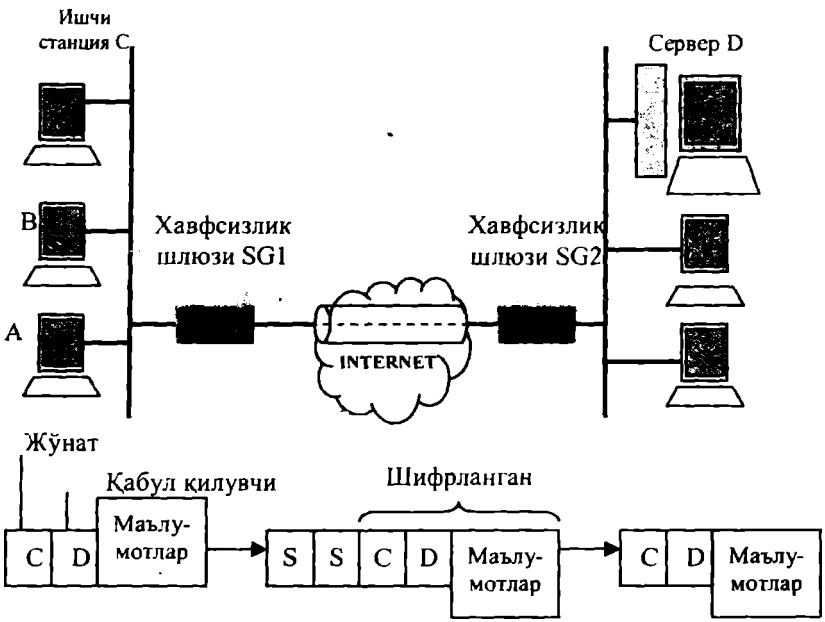
Туннеллашга биноан, узатилувчи маълумотлар порцияси хизматчи хошиялар билан бирга янги «конверт»га «жойлаш» амалга оширилади. Бунда пастроқ сатҳ протоколи пакети юқорироқ ёки худди шундай сатҳ протоколи пакети маълумотлари майдонига жойлаштирилади. Таъкидлаш лозимки, туннелашнинг ўзи маълумотларни рухсатсиз фойдаланишдан ёки бузишдан ҳимояламайди, аммо туннеллаш туфайли инкапсуляцияланувчи дастлабки пакетларни тўла криптографик ҳимоялаш имконияти пайдо бўлади. Узатилувчи маълумотлар конфиденциаллигини таъминлаш мақсадида жўнатувчи дастлабки пакетларни шифрлайди, уларни, янги IP-сарлавҳа билан ташқи пакетга жойлайди ва транзит тармоқ бўйича жўнатади (7.1-расм).

Очиқ тармоқ бўйича маълумотларни ташишда ташқи пакет сарлавҳасининг очиқ каналларидан фойдаланилади.



7.1-расм. Туннеллашга тайёрланган пакет мисоли.

Ташки пакет ҳимояланган каналнинг охирги нуктасига келиши билан ундан ички дастлабки пакет чиқариб олиниб, расшифровка килинади ва унинг тикланган сарлавҳаси ички тармок бўйича кейинги узатиш учун ишлатилади (7.2-расм).



7.2-расм. Виртуаль ҳимояланган туннел схемаси.

Туннеллашдан пакет таркибини нафақат конфиденциаллигини, балки унинг яхлитлигини ва аутентлигини таъминлашда фойдала-

нилади. Бунда электрон рақамли имзони пакетнинг барча хошияларига таркатиш мумкин.

Internet билан боғланмаган локал тармок яратилганда компания ўзининг тармок курилмалари ва компьютерлари учун хохлаган IP-манзилдан фойдаланиши мумкин. Олдин яккаланган тармокларни бирлаштиришда бу манзиллар бир-бирлари ва Internetда ишлатилаётган манзиллар билан тўкнашишлари мумкин. Пакетларни инкапсуляциялаш бу муаммони ечади, чунки у дастлабки манзилларни беркитишга ва Internet IP - манзиллари маконидаги ноёб манзилларни қўшишга имкон беради. Бу манзиллар кейин маълумотларни ажратилувчи тармоқлар бўйича узатишда ишлатилади. Бунга локал тармокка уланувчи мобил фойдаланувчиларнинг IP-манзилларини ва бошка параметрларини созлаш масаласи хам киради.

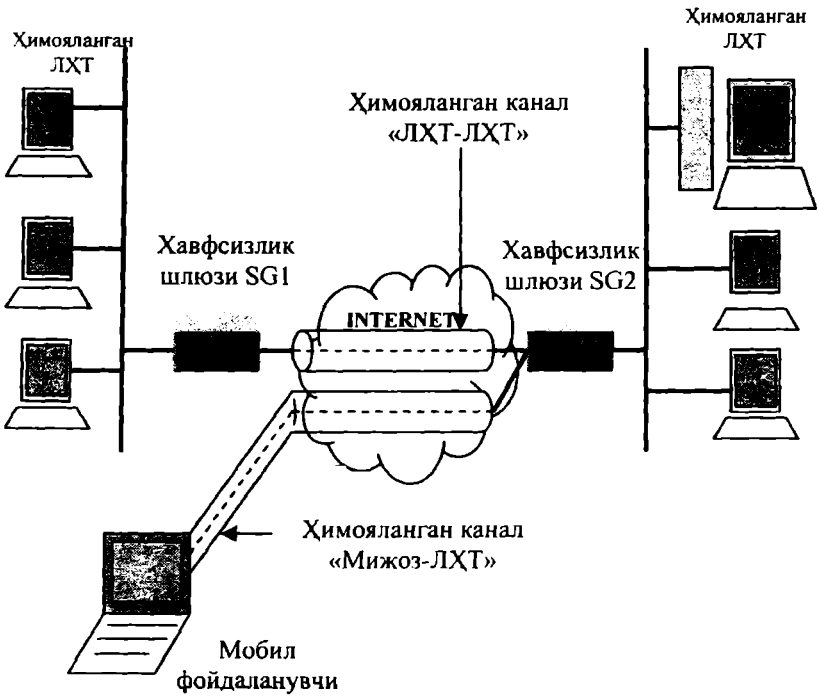
Туннеллаш механизми ҳимояланувчи канални шакллантирувчи турли протоколларда кенг қўлланилади. Одатда, туннел фақат маълумотларнинг конфиденциаллиги ва яхлитлигининг бузилиши хавфи мавжуд бўлган очиқ тармок кисмида, масалан, очиқ Internet ва корпоратив тармок кириш нуқталари орасида, яратилади. Бунда ташки пакетлар учун ушбу икки нуктада ўрнатилган чегара маршрутизаторларининг манзилларидан фойдаланилса, охирги узелларнинг ички манзиллари ички дастлабки пакетларда ҳимояланган холда сакланади. Таъкидлаш лозимки, туннеллаш механизмининг ўзи кандай максадларда туннеллаш қўлланилаётганига боғлик эмас. Туннеллаш нафақат узатилаётган барча маълумотларнинг конфиденциаллиги ва яхлитлигини таъминлашда, балки турли протоколли (масалан, IPv4 ва IPv6) тармоклар орасида ўтишни ташкил этишда хам қўлланилади. Туннеллаш бир протокол пакетини бошка протоколдан фойдаланувчи мантикий мухитда узатишни ташкил этишга имкон беради. Натижада, бир неча турли хил тармокларнинг ўзаро алокалари муаммосини хал этиш имконияти пайдо бўлади.

Туннеллаш механизмини амалга оширилишига уч хил протоколлар: протокол-«йўловчи», протокол элтувчи ва туннеллаш протоколи ишлаши натижаси деб караш мумкин. Масалан, протокол – «йўловчи» сифатида битта корхона филиалларининг локал тармокларида маълумотларни ташувчи транспорт протоколи IPX ишлатилиши мумкин. Элтувчи протоколнинг энг кўп тарқалган варианти Internet тармоғининг IP-протоколи хисобланади. Туннеллаш протоколи сифатида канал сатҳи протоколари PPTP ва L2TP,

хамда тармоқ сатҳи протоколи IPSec ишлатилиши мумкин. Туннеллаш туфайли Internet инфратузилмасини VPN-иловалардан беркитиш мумкин бўлади.

VPN туннеллари турли фойдаланувчилар учун яратилиши мумкин. Булар хавфсизлик шлюзи бўлган *локал тармоқ* LAN ёки масофадаги ва мобил фойдаланувчиларнинг алохида компьютерлари бўлиши мумкин. Йирик корхонанинг виртуал хусусий тармоғини яратиш учун VPN-шлюзлар, VPN-серверлар ва VPN-мижозлар керак бўлади. VPN-шлюзларни корхона локал тармокларини ҳимоялаш учун ишлатиш мақсадга мувофиқ бўлса, VPN-серверлар ва VPN-мижозлардан масофадаги ва мобил фойдаланувчиларни Internet оркали корпоратив тармоқ билан ҳимояланган уланишини ташкил этишда фойдаланилади.

Виртуал ҳимояланган каналларни қуриш вариантлари. VPN ни лойиҳалашда одатда, иккита асосий схема кўрилади (7.3-расм):



7.3-расм. «ЛҲТ-ЛҲТ» ва «Мижоз-ЛҲТ» хилидаги виртуал ҳимояланган каналлар

– локал тармоқлар орасидаги виртуал ҳимояланган канал («ЛҲТ-ЛҲТ» канал);

– узел ва локал тармоқ орасидаги виртуал ҳимояланган канал («мижоз-ЛҲТ» канали).

Уланишнинг биринчи схемаси алоҳида офислар орасидаги кимматли ажратилган линиялар ўрнига ўтади ва улар орасида доимо фойдаланувчан, ҳимояланган каналларни яратади. Бу ҳолда хавфсизлик шлюзи туннел ва локал тармоқ орасида интерфейс вазифасини ўтайди ва локал тармоқ фойдаланувчилари бир-бирлари билан мулоқот қилишда туннелдан фойдаланадилар. Аксарият компаниялар VPNнинг бу ҳилидан глобал тармоқнинг мавжуд Frame Relay каби уланишларни алмаштириш учун ёки уларга қўшимча сифатида фойдаланадилар.

VPN ҳимояланган каналнинг иккинчи схемаси масофадаги ёки мобил фойдаланувчилар билан уланишни ўрнатишга аталган. Туннелни яратишни мижоз (масофадан фойдаланувчи) бошлаб беради. Масофадаги тармоқни ҳимояловчи шлюз билан боғланиш учун у ўзининг компьютерида махсус мижоз дастурий таъминотини ишга туширади. VPNнинг бу тури коммутацияланувчи уланишларни ўрнига ўтади ва масофадан фойдаланишнинг анъанавий усуллари билан бир қаторда ишлатилиши мумкин.

Виртуал ҳимояланган каналларнинг қатор вариантлари мавжуд. Умуман, орасида виртуал ҳимояланган канал шакллантирилувчи корпоратив тармоқнинг ҳар қандай иккита узели ҳимояланувчи ахборот оқимининг охирги ва оралиқ нуқтасига тааллуқли бўлиши мумкин. Ахборот хавфсизлиги нуқтаи назаридан ҳимояланган туннел охирги нуқталарининг ҳимояланувчи ахборот оқимининг охирги нуқталарига мос келиши варианти маъқул ҳисобланади. Бу ҳолда каналнинг ахборот пакетлари ўтишининг барча йўллари бўйлаб ҳимояланиши таъминланади. Аммо бу вариант бошқаришнинг децентрализацияланишига ва ресурс сарфининг ошишига олиб келади. Агар виртуал тармоқдаги локал тармоқ ичида трафикни ҳимоялаш талаб этилмаса, ҳимояланган туннелнинг охирги нуқтаси сифатида ушбу локал тармоқнинг тармоқлараро экрани ёки четара маршрутизатори танланиши мумкин. Агар локал тармоқ ичидаги ахборот оқими ҳимояланиши шарт бўлса, бу тармоқ охирги нуқтаси вазифасини ҳимояланган алоқада иштирок этувчи компьютер бажаради.

Локал тармокдан масофадан фойдаланилганида фойдаланувчи компьютери виртуал ҳимояланган каналнинг охирги нуқтаси бўлиши шарт. Фақат пакетларни коммутациялашли очиқ тармоқ, масалан Internet ичида ўтказилувчи ҳимояланган туннел варианти етарлича кенг тарқалган. Ушбу вариант ишлатилиши қулайлиги билан ажралиб турсада, нисбатан паст хавфсизликка эга. Бундай туннелнинг охирги нуқталари вазифасини одатда, Internet провайдерлари ёки локал тармоқ чегара маршрутизаторлари (тармокларарo экранлар) бажаради.

Локал тармоқлар бирлаштирилганида туннел фақат Internetнинг чегара провайдерлари ёки локал тармоқнинг маршрутизаторлари (тармокларарo экранлари) орасида шакллантирилади. Локал тармоқдан масофадан фойдаланилганида туннел Internet провайдерининг масофадан фойдаланиш сервери ҳамда Internetнинг чегара провайдери ёки локал тармоқ маршрутизатори (тармокларарo экран) орасида яратилади. Ушбу вариант бўйича курилган корпоратив тармоқлар яхши масштабланувчанлик ва бошқарилувчанликка эга бўлади. Шакллантирилган ҳимояланган туннеллар ушбу виртуал тармоқдаги мижоз компьютерлари ва серверлари учун тўла шаффоф ҳисобланади. Ушбу узелларнинг дастурий таъминоти ўзгармайди. Аммо бу вариант ахборот алоқасининг нисбатан паст хавфсизлиги билан характерланади, чунки трафик кисман очиқ алоқа канали бўйича ҳимояланмаган ҳолда ўтади. Агар шундай VPNни яратиш ва эксплуатация килишни провайдер ISP ўз зиммасига олса, барча виртуал хусусий тармоқ унинг шлюзларида, локал тармоқлар ва корхоналарнинг масофадаги фойдаланувчилари учун шаффоф ҳолда курилиши мумкин. Аммо бу ҳолда провайдерга ишонч ва унинг хизматига доимо тўлаш муаммоси пайдо бўлди.

Ҳимояланган туннел, орасида туннел шакллантирилувчи узеллардаги виртуал тармоқ компонентлари ёрдамида яратилади. Бу компонентларни туннел инициаторлари ва туннел терминаторлари деб юритиш кабул килинган.

Туннел инициатори дастлабки пакетни янги пакетга, жўнатувчи ва кабул килувчи хусусидаги ахбороти бўлган янги сарлавҳали пакетга инкапсуляциялайди. Инкапсуляцияланган пакетлар ҳар қандай протокол турига, жумладан, маршрутланмайдиган протоколларга (масалан, Net BEUI) мансуб бўлишлари мумкин. Туннел бўйича узатиладиган барча пакетлар IP пакетлари

ҳисобланади. Туннелнинг инициатори ва терминатори орасидаги маршрутни одатда, Internetдан фарқланиши мумкин бўлган, оддий маршрутланувчи тармоқ IP аниқлайди.

Туннелни инициаллаш ва узиш турли тармоқ курилмалари ва дастурий таъминот ёрдамида амалга оширилиши мумкин. Масалан, туннел масофадан фойдаланиш учун улашни таъминловчи модем ва мос дастурий таъминот билан жиҳозланган мобил фойдаланувчининг ноутбуки томонидан инициалланиши мумкин. Инициатор вазифасини мос функционал имкониятларга эга бўлган локал тармоқ маршрутизатори ҳам бажариши мумкин. Туннел одатда, тармоқ коммутатори ёки хизматлар провайдери шлюзи билан туташланади.

Туннел терминатори инкапсуляциялаш жараёнига тескари жараённи бажаради. Терминатор янги янги сарлавҳаларни олиб ташлаб, ҳар бир дастлабки пакетни локал тармоқдаги манзилга йўллайди.

Инкапсуляцияланувчи пакетларнинг конфиденциаллиги уларни шифрлаш, яхлитлиги ва ҳақиқийлиги эса электрон рақамли имзони шакллантириш йўли билан таъминланади. Маълумотларни криптографик ҳимоялашнинг жўда кўп усуллари ва алгоритмлари мавжуд бўлганлиги сабабли, туннел инициатори ва терминатори ҳимоянинг бир хил усулларидан фойдаланишга ўз вақтида келишиб олишлари максадга мувофик хисобланади. Маълумотларни расшифровка қилиш ва рақамли имзони текшириш имкониятини таъминлаш учун туннел инициатори ва терминатори калитларни хавфсиз алмашиш вазифасини ҳам мададлашлари зарур. Ундан ташқари, VPN туннеларини ваколатли фойдаланувчилар томонидан яратилишини кафолатлаш максадида ахборот алоқасининг асосий тарафлари аутентификациялашдан ўтишлари лозим. Корпорациянинг мавжуд тармоқ инфратузилмалари VPNдан фойдаланишга ҳам дастурий, ҳам аппарат таъминот ёрдамида тайёрланишлари мумкин.

7.2. Ҳимояланган виртуал хусусий тармоқларнинг туркумланиши

Ҳимояланган виртуал хусусий тармоқлар VPNни туркумлашни турли вариантлари мавжуд. Кўпинча туркумлашнинг қуйидаги учта аломати ишлатилади:

– OSI моделининг иш сатҳи;
– VPN техник ечимининг архитектураси;
– VPNни техник амалга ошириш усули.

OSI моделининг иш сатҳи бўйича VPNнинг туркумланиши.

Ушбу туркумлаш анчагина қизиқиш тўғдиради, чунки амалга оширилувчи VPNнинг функционаллиги ва унинг корпоратив ахборот тизимлари иловалари ҳамда ҳимоянинг бошқа воситалари билан биргаликда ишлатилиши кўп ҳолларда танланган OSI сатҳига боғлиқ бўлади.

OSI моделининг иш сатҳ аломати бўйича канал сатҳидаги VPN, тармоқ сатҳидаги VPN ва сеанс сатҳидаги VPN фарқланади. Демак, VPNлар одатда, OSI моделининг пастки сатҳларида қурилади. Бунинг сабаби шуки, ҳимояланган канал воситалари қанчалик пастки сатҳда амалга оширилса, уларни иловаларга ва татбиқий протоколларга шунчалик шаффоф қилиш соддалашади. Тармоқ ва канал сатҳларида иловаларнинг ҳимоя протоколларига боғлиқлиги умуман йўқолади. Шу сабабли, фойдаланувчилар учун универсал ва шаффоф ҳимояни фақат OSI моделининг пастки сатҳларида қуриш мумкин. Аммо, бунда биз бошқа муаммога-ҳимоя протоколининг муайян тармоқ технологиясига боғлиқлиги муаммосига дуч келамиз.

Каналь сатҳидаги VPN. OSI моделининг канал сатҳида ишлатилувчи VPN воситалари учинчи (ва юқорироқ) сатҳнинг турли хил трафигини инкапсулациялашни таъминлашга ва «нуқта-нуқта» тилидаги виртуал туннелларни (маршрутизатордан маршрутизаторга ёки шахсий компьютердан локал ҳисоблаш тармоғининг шлюзигача) қуришга имкон беради. Бу гуруҳга L2F (Layer 2 Forwarding) ва PPTP (Point-to-Point Tunneling Protocol) протоколлари ҳамда Cisco Systems и MicroSoft фирмаларининг бирга ишлаб чиққан L2TP(Layer 2 Tunneling Protocol) стандартидан фойдаланувчи VPN-маҳсулотлар тааллукли.

Ҳимояланган каналнинг протоколи PPTP «нуқта-нуқта» уланишларида, масалан, ажратилган линияларда ишлаганда кенг қўлланилувчи PPP протоколига асосланган. PPTP протоколи иловалари ва татбиқий сатҳ хизматлари учун ҳимоя воситаларининг шаффофлигини таъминлайди ва тармоқ сатҳида ишлатилувчи протоколга боғлиқ эмас. Хусусан, PPTP протоколи ҳам IP тармокларида, ҳам IPX, DECnet ёки NetBEUL протоколлари асосида ишловчи тармокларда пакетларни ташиши мумкин. Аммо, PPP

протоколи ҳамма тармоқларда ҳам ишлатилмаслиги сабабли (аксарият локал тармокларида канал сатҳида Ethernet протоколи ишласа, глобал тармоқларда ATM, Frame Relay протоколлари ишлайди), уни универсал восита деб бўлмайди. Йирик бирикма тармокнинг турли қисмларида, умуман айтганда, турли канал протоколлари ишлатилади. Шу сабабли бу гетероген муҳит орқали канал сатҳининг ягона протоколи ёрдамида ҳимояланган канални ўтказиш мумкин эмас.

L2TP протоколи, эҳтимол, локал ҳисоблаш тармокларидан фойдаланишни ташкил этишда устунлик қилувчи ечим бўлиб қолиши мумкин (чунки у, асосан, Windows операцион тизимига таянади.)

Тармоқ сатҳидаги VPN. Тармоқ сатҳидаги VPN-маҳсулотлар IPни IPга инкапсуляциялашни бажаради. Бу сатҳдаги кенг тарқалган протоколлардан бири SKIP протоколидир. Аммо бу протоколни аутентификациялаш, туннеллаш ва IP-пакетларни шифрлаш учун аталган IPSec(IPSecurity) протоколи аста-секин сўриб чиқармокда.

Тармоқ сатҳида ишловчи IPSec протоколи муросага асосланган вариант ҳисобланади. Бир томондан у иловалар учун шаффоф, иккинчи томондан кенг тарқалган IP протоколига асосланганлиги сабабли барча тармокларда ишлаши мумкин. Шу орада эсдан чиқармаслик лозимки, IPSecнинг спецификацияси IPга мўлжалланганлиги сабабли у тармоқ сатҳининг бошқа протоколлари трафиги учун тўғри келмайди. IPSec протоколи L2TP протоколи билан биргаликда ишлаши мумкин. Натижада, бу икки протокол ишончли идентификациялашни, стандартланган шифрлашни ва маълумотлар яхлитлигини таъминлайди. Иккита локал тармоқ орасидаги IPSec туннели маълумотлар узатувчи якка тармоқлар тўпламини мададлаши мумкин. Натижада, бу хилдаги иловалар масштабланиш нуқтаи назаридан иккинчи сатҳ технологияларига нисбатан устунликка эга бўлади.

IPSec протоколи билан масофадаги курилмалар орасида криптографик калитларни хавфсиз бошқариш ва алмашиш масалаларини ечувчи IKE (Internet Key Exchange) протоколи боғланган. IKE протоколи калитларни алмашишни автоматлаштиради ва ҳимояланган уланишни ўранатади, IPSec эса пакетларни кодлайди ва «имзо чекади». Ундан ташқари, IKE ўрнатилган уланиш учун

калитни ўзгартириш имкониятига эга. Бу узатилувчи ахборотнинг конфиденциаллигини оширади.

Сеанс сатҳидаги VPN. Баъзи VPNлар «канал воситачилари» (circuit proxy) деб аталувчи усулдан фойдаланади. Бу усул транспорт сатҳи устида ишлайди ва ҳар бир сокет учун алоҳида трафикни ҳимояланган тармоқдан умумфойдаланувчи Internet тармоғига ретрансляциялайди. (IP сокети TCP-уланишнинг ва муайян порт ёки берилган порт UDP комбинацияси орқали идентификацияланади. TCP/IP стекида бешинчи-сеанс сатҳи бўлмайди, аммо сокетларга мўлжалланган амалларни кўпинча сеанс сатҳи амаллари деб юритишади.)

Туннелнинг инициатори ва терминатори орасида узатилувчи ахборотни шифрлаш транспорт сатҳи TLS(Transport Layer Security) ёрдамида амалга оширилади. Тармокларараро экран орқали аутентификацияланган ўтишни стандартлаш учун SOCKS деб аталувчи протокол аникланган ва ҳозирда SOCKS протоколининг 5-версияси канал воситачиларини стандарт амалга оширилишида ишлатилади.

SOCKS протоколининг 5-версиясида мижоз компьютери воситачи (proxy) вазифаларини бажарувчи сервер билан аутентификацияланган сокет (ёки сеанс) ўрнатади. Бу воситачи-тармокларарo экран орқали боғланишнинг ягона усули. Воситачи, ўз навбатида, мижоз томонидан сўралган ҳар қандай амални бажаради. Воситачига сокет сатҳидаги трафик маълумлиги сабабли, у синчиклаб назорат қилиши, масалан, муайян иловаларни, агар улар зарурий ваколатларга эга бўлмаса, блокировка қилиши мумкин.

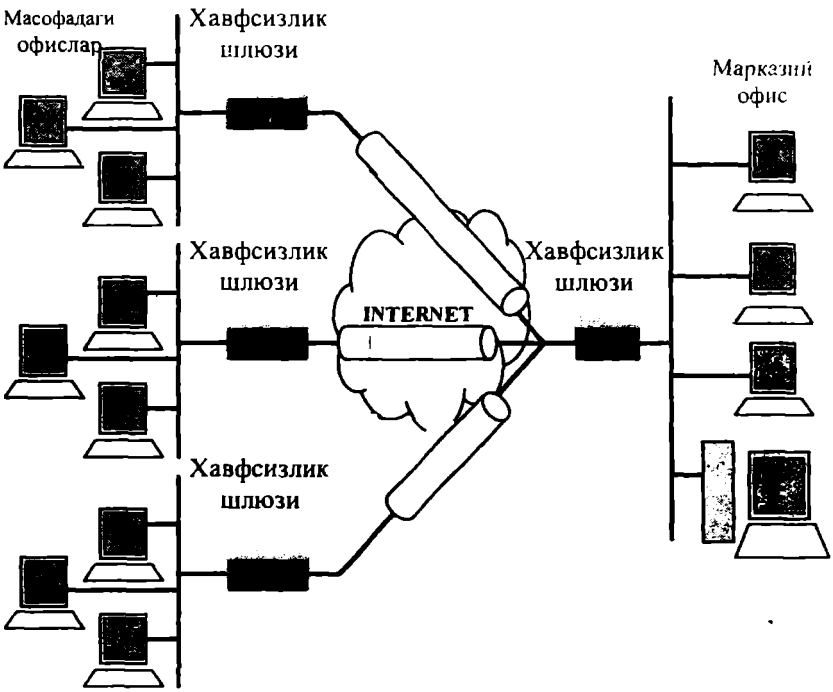
Агар IPSec протоколи моҳияти бўйича, IP тармокни ҳимояланган туннелга тарқатса, SOCKS протоколи асосидаги маҳсулотлар уни алоҳида ҳар бир илова ва ҳар бир сокетга кенгайтиради. Иккинчи ва учинчи сатҳнинг яратилган туннеллари иккала йўналишда бирдай ишласа, 5 сатҳнинг VPN тармоғи ҳар бир йўналишда узатишни мустакил бошқаришга рухсат беради. IPSec протоколга ва иккинчи сатҳ протоколларига ўхшаб 5 сатҳнинг VPN тармоклари виртуал хусусий тармокларнинг бошқа турлари билан бирга ишлатилиши мумкин, чунки бу технологиялар бир-бирини инкор қилмайди.

Техник ечимининг архитектураси бўйича VPNнинг туркумланиши. Ушбу туркумлаш бўйича виртуал хусусий тармоклар қуйидаги уч турга бўлинади:

- корпорация ичидаги VPN тармоқ;

– масофадан фойдаланилувчи VPN тармоқ;
– корпорацияларо VPN тармоқ.

Корпорация ичидаги VPN тармоқ. Корпорация ичидаги VPN тармоклар (Intranet VPN) корхона ичидаги бўлинмалар ёки алоқанинг корпорация тармоқлари (шу жумладан, ажратилган линиялар) ёрдамида бирлаштирилган корхоналар гуруҳи орасида химояланган алоқани ташкил этиш учун ишлатилади. Ўзининг филиаллари ва бўлимлари учун ахборотнинг марказлаштирилган омборидан фойдаланишга эҳтиёж сезган компаниялар масофадаги узелларни ажратилган линиялар ёки frame relay технологияси ёрдамида улайдилар. Аммо ажратилган линияларнинг ишлатилиши эгалланадиган ўтказиш полосасининг ва объектлар орасидаги масофанинг катталашгани сари жорий сарф-харажатларнинг ошишига сабаб бўлади. Буларни камайтириш учун компания узелларини виртуал хусусий тармоқ ёрдамида улаши мумкин (7.4-расм).



7.4-расм. VPN intranet технологияси ёрдамида тармоқ узелларини улаш.

Intranet VPN тармоқлар Internetдан ёки сервис-провайдерлар томонидан тақдим этилувчи бўлинувчи тармоқ инфратузилмаларидан фойдаланган ҳолда қурилади. Компания нархи киммат ажратилган линиялардан воз кечиб, уларни арзонроқ Internet орқали алоқа билан алмаштиради. Бу ўтказиш полосасидан фойдаланишдаги сарф-харажатни жиддий камайтиради, чунки Internetда масофа уланиш нархига ҳеч таъсир этмайди.

Intranet VPN учун қуйидаги афзалликлар характерли:

– конфиденциал ахборотни ҳимоялаш учун шифрлашнинг кучли криптографик протоколларидан фойдаланиш;

– автоматлаштирилган савдо тизими ва маълумотлар базасини бошқариш тизими каби жиддий иловаларни бажаришда ишлашининг ишончлилиги;

– сони тез ўсаётган фойдаланувчилар, янги офислар ва янги дастурий иловаларни самаралироқ жойлаштириш учун бошқаришнинг мослашувчанлиги.

Internetдан фойдаланиб Intranet VPNни қуриш VPN-технологияни амалга оширувчи энг рентабел усули ҳисобланади. Аммо Internetда сервис даражаси умуман кафолатланмайди. Кафолатланган сервис даражасини хоҳловчи компаниялар ўзларининг VPNларини сервер-провайдерлари томонидан тақдим этилувчи бўлинувчи тармоқ инфтузилмаларидан фойдаланиб сафлаш имкониятларини кўришлари шарт.

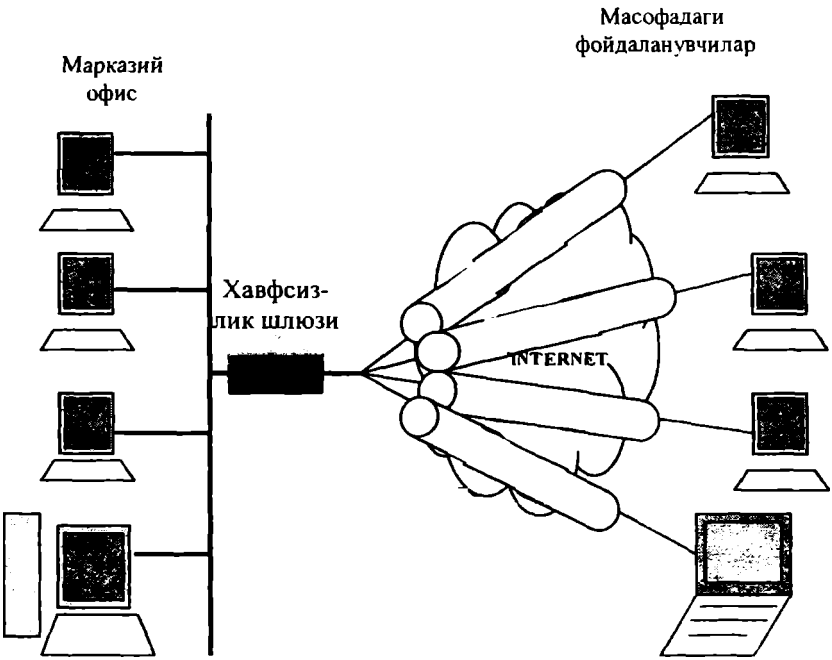
Масофадан фойдаланилувчи VPN тармоқ. Масофадан фойдаланилувчи виртуал хусусий тармоқлар VPN (Remote Access VPN) корпорациянинг мобил ёки масофадаги ходимларига (компания раҳбарияти, меҳнат сафаридаги ходимлар, касаначилар ва ҳ.) корхона ахборот ресурсларидан ҳимояланган масофадан фойдаланишни таъминлайди.

Масофадан фойдаланувчи виртуал хусусий тармокларнинг (7.5-расм) коммутацияланувчи ва ажратилган линиялардан фойдаланишнинг ҳар ойдаги сарф-харажатларини анчагина камайтиришга имкон бериши, уларнинг умумий эътироф этилишига сабаб бўлди. Уларнинг ишлаш принципи оддий: фойдаланувчилар глобал тармокдан фойдаланишнинг маҳаллий нуқтаси билан уланишларни ўрнатади. Сўнгра уларнинг сўровлари Internet орқали туннелланади. Бу шаҳарлараро ва халкаро алоқа учун тўловдан қутилишга имкон беради. Ундан кейин барча сўровлар мос узелларда тўпланади ва корпорация тармокларига узатилади.

Хусусий бошқарилувчи тармоқлардан (dial networks) масофадан фойдаланилувчи VPN тармоқларга (Remote Acces VPN) ўтиш қуйидаги афзалликларни беради:

– шаҳарлараро ракамлар ўрнига маҳаллий ракамлардан фойдаланиш имконияти шаҳарлараро телекоммуникацияга сарф-ҳаражатларни анчагина камайтиради;

– аутентификациялаш жараёнини ишончли ўтказишни таъминловчи масофадаги ва мобил фойдаланувчилар ҳақиқийлигини аниқлаш тизимининг самарадорлиги;



7.5-расм. Масофадан фойдаланишли виртуаль хусусий тармоқ.

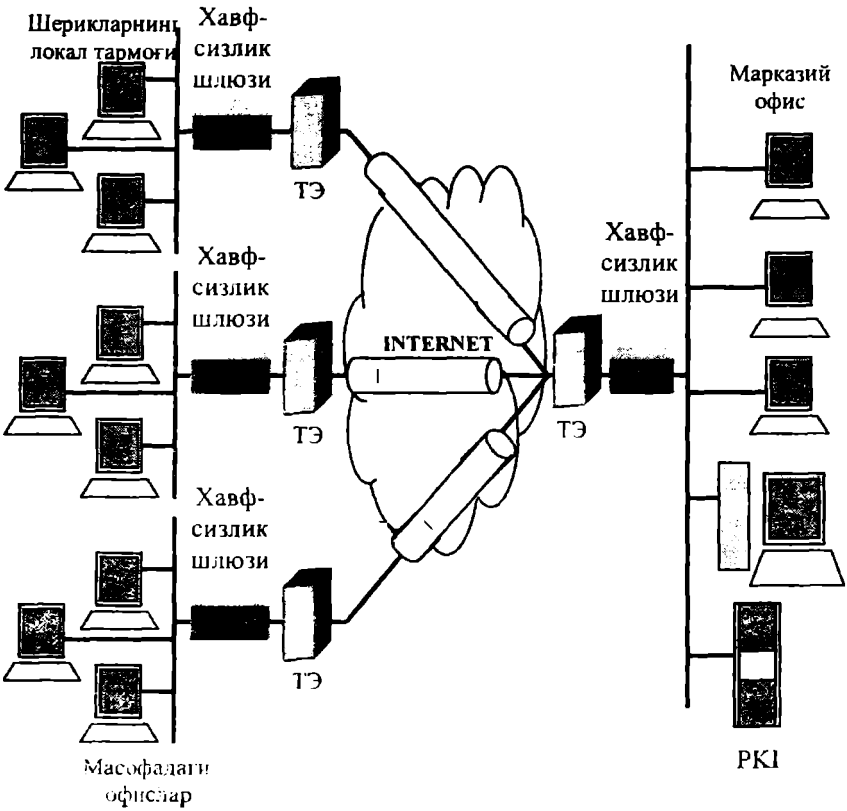
– масштабланишнинг янада юқорилиги ва тармокка қўшилувчи янги фойдаланувчилар сафланишининг оддийлиги;

– компания эътиборини тармок ишлаши муаммолари ўрнига корпорациянинг асосий бизнес-мақсадларига каратиш.

Таъкидлаш лозимки, сезувчан корпорация трафигини ташишда очиқ тармок Internet нинг бирлаштирувчи магистрал сифатида иш-

латилишининг кўлами ошиб бормоқда. Бу ахборот ҳимояси механизмини ушбу технологиянинг энг муҳим элементига айлантиради.

Корпорацияларо VPN тармоқ. Корпорацияларо VPN тармоклардан (Extranet VPN) бизнес бўйича стратегик шериклар, таъминотчилар, йирик буюртмачилар, мижозлар ва ҳ. билан самарали алоқани ва ахборотни ҳимояланган алмашинувини ташкил этишда фойдаланилади (7.6-расм). Extranet – бир компания тармоғидан иккинчи компания тармоғининг тўғридан-тўғри фойдаланишини таъминлаш орқали иш юзасидан ҳамкорлик жараёнида алоқа ишончлилигини оширишга имкон берувчи технологиядир.



7 *6-расм.* Корпорацияларо extranet VPN тармоғи.

Extranet VPN тармоқлари умуман корпорация ичидаги виртуал хусусий тармокларга ўхшаш, фарқи шундаки, корпорацияларарo виртуал хусусий тармоклар учун ахборот химояси муаммоси кескинрокдир. Extranet VPN учун ишбилармон шериклар ўзларининг тармокларида қўллашлари мумкин бўлган турли VPN ечимлар билан алока қилиш имкониятларини кафолатловчи стандартлаштирилган VPN-махсулотлардан фойдаланиш характерлидир.

Бир неча компаниялар бирга ишлашга келишиб, бир-бирларига тармокларини очишганида, улар янги шерикларининг фақат маълум ахборотдан фойдаланишларига йўл қўйишлари лозим. Бунда конфиденциал ахборот рухсатсиз фойдаланишдан ишончли химояланиши зарур. Айнан, шу сабабли корпорацияларарo тармокларда очик тармок томонидан тармокларарo экран (брандмауэр) ёрдамида назоратга катта ахамият берилади. Ахборотдан хакикий фойдаланувчининг фойдаланишини кафолатловчи аутентификациялаш хам мухим хисобланади. Шу билан бир қаторда рухсатсиз фойдаланишдан химоялашнинг сафланган тизими ўзига эътиборни жалб қилмаслиги шарт.

Extranet VPN уланишлари intranet VPN ва remote access VPN лар амалга оширилишидаги ишлатилган архитектура ва протоколлардан фойдаланиб сафланади. Асосий фарк шундан иборатки, extranet VPN фойдаланувчиларига бериладиган фойдаланишга рухсат улар шеригининг тармоғи билан боғлик.

Баъзида VPN тармоғининг локал варианти (Localnet VPN) алохида гурухга ажратилади. Localnet VPN локал тармоғи компания локал тармоғи ичида (одатда, марказий офис) айланувчи ахборотлар окимидан компаниядан ишловчи «ортикча кизикувчи» ходимларнинг рухсатсиз фойдаланишидан химоялашни таъминлайди. Таъкидлаш лозимки, хозирда VPNни амалга оширувчи турли усулларнинг конвергенцияси гояси кўзга ташланмокда.

Техник амалга ошириш бўйича VPNнинг туркумланиши. Виртуал хусусий тармокнинг конфигурацияси ва характеристикалари кўп жихатдан ишлатиладиган VPN-курилмаларининг турига боғлик.

Техник амалга ошириш бўйича VPNнинг куйидаги гурухлари фаркланади:

- маршрутизаторлар асосидаги VPN;
- тармокларарo экранлар асосидаги VPN;

– дастурий таъминот асосидаги VPN;

– ихтисослаштирилган аппарат воситалари асосидаги VPN.

Маршрутизаторлар асосидаги VPN. VPN қуришнинг ушбу усулига биноан ҳимояланган каналларни яратишда маршрутизаторлардан фойдаланилади. Локал тармоқдан чиқувчи барча ахборот маршрутизатор орқали ўтганлиги сабабли, унга шифрлаш вазифасини юклаш табиий. Маршрутизатор асосидаги VPN асбоб-ускуналарига мисол тариқасида Cisco-Systems компаниясининг қурилмаларини кўрсатиш мумкин.

Тармоқлараро экранлар асосидаги VPN. Аксарият ишлаб чиқарувчиларнинг тармоқлараро экрани туннеллаш ва маълумотларни шифрлаш вазифаларини мададлайди. Тармоқлараро экранлар асосидаги ечимга мисол тариқасида Check Point Software Technologies компаниясининг Fire Wall-1 маҳсулотини кўрсатиш мумкин. Шахсий компьютер асосидаги тармоқлараро экранлар фақат узатилувчи ахборот ҳажми нисбатан кичик бўлган тармоқларда қўлланилади. Ушбу усулнинг камчилиги – битта ишчи ўрнига ҳисобланганда ечим нархининг юқорилиги ва унумдорликнинг тармоқлараро экран ишлайдиган аппарат таъминотига боғлиқлиги.

Дастурий таъминот асосидаги VPN. Дастурий усул бўйича амалга оширилган VPN маҳсулотлар унумдорлик нуқтаи назаридан ихтисослаштирилган қурилмадан қолишсада, VPN-тармоқларни амалга оширилишида етарли қувватга эга. Таъкидлаш лозимки, масофадан фойдаланишда зарурий ўтказиш полосасига талаблар катта эмас. Шу сабабли, дастурий маҳсулотларнинг ўзи масофадан фойдаланиш учун етарли унумдорликни таъминлайди. Дастурий маҳсулотларнинг шубҳасиз афзаллиги–қўлланилишининг мосланувчанлиги ва қулайлиги ҳамда нархининг нисбатан юкори эмаслиги.

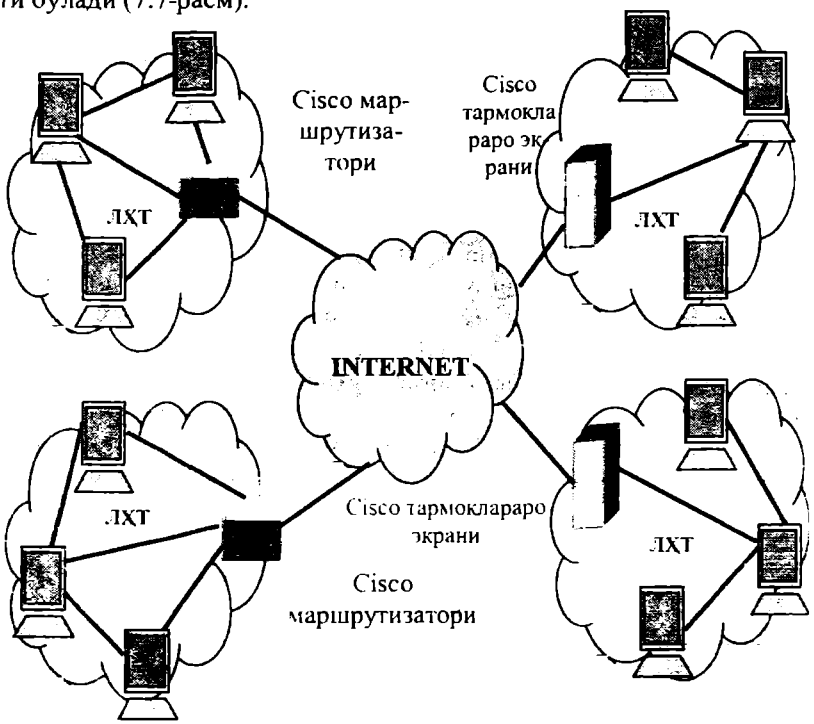
Ихтисослаштирилган аппарат воситалари асосидаги VPN. Ихтисослаштирилган аппарат воситалари асосидаги VPNларнинг энг муҳим афзаллиги унумдорлигининг юқорилигидир. Ихтисослаштирилган аппарат воситалари асосидаги VPN тизимларда шифрлашнинг микросхемаларда амалга оширилиши тезкорликнинг таъминланишига сабаб бўлади. Ихтисослаштирилган VPN-қурилмалар хавфсизликнинг юкори даражасини таъминлайди, аммо уларнинг нархи анчагина юкори.

7.3. Ҳимояланган корпоратив тармоқларни қуриш учун VPN ечимлар

Маршрутизаторлар асосидаги VPN. Ташқи дунё билан локал тармоқ алмашадиган барча ахборот машрутизатор орқали ўтади. Бу маршрутизаторларни чиқувчи пакетларни шифрловчи ва кирувчи пакетларни расшифровка қилувчи табиий платформага айлантиради. Бошқача айтганда, маршрутизатор, умуман, маршрутлаш вазифасини VPN вазифасини мададлаш билан бирга олиб бориши мумкин. Бундай ечим ўзининг афзалликлари ва камчиликларига эга. Афзаллиги – маршрутлаш ва VPN вазифаларини биргаликда маъмурлаш қўлайлигидир. Корхона тармоқлараро экранни ишлатмасдан корпоратив тармоқ ҳимоясини фақат ҳам тармоқдан фойдаланиш бўйича, ҳам узатиладиган трафикни шифрлаш бўйича ҳимоялаш вазифаларини биргаликда ҳал этувчи маршрутизатор ёрдамида ташкил этган ҳолларда машрутизаторларни VPNни мададлашда ишлатилиши айниқса фойдалидир. Ушбу ечимнинг камчилиги маршрутлаш бўйича асосий амалларнинг кўп меҳнат сарфини талаб этувчи трафикни шифрлаш ва аутентификациялаш амаллари билан бирга олиб борилиши натижасида маршрутизатор унумдорлигига қуйиладиган талабларнинг ошиши билан боғлиқ. Маршрутизаторларнинг унумдорлигини оширишга шифрлаш вазифаларини аппарат мададлаш орқали эришилади. Ҳозирда барча маршрутизатор ва бошқа тармоқ қурилмаларини етакчи ишлаб чиқарувчилари ўзларининг маҳсулотларида турли VPN-протоколларини мададлайдилар. Бу соҳада Cisco Systems ва 3Com компаниялари лидер ҳисобланадилар. Cisco Systems компанияси ўзлари ишлаб чиққан маршрутизаторларга энг кенг таркалган стандартлар асосида VPNларни қуришга имкон берувчи канал сатҳи протоколини мададловчи IOS 11.3(Internetwork Operation System 11.3) ва тармоқ сатҳи протоколи IPSecни киритди. L2F протоколи аввалрок IOS операцион тизимнинг компонентига айланди ва Cisco ишлаб чиқарадиган барча тармоқлараро алоқа ва масофадан фойдаланиш қурилмаларида мададланади.

Cisco маршрутизиторларида VPN вазифалари бутунлай дастурий йўл билан ёки шифрлаш сопроцессори бўлган махсус кенгайтириш платасидан фойдаланилган ҳолда амалга оширилиши мумкин. Охирги вариант VPN амалларида маршрутизатор унумдорлигини анчагина оширади. Cisco Systems компанияси томонидан иш-

лаб чикилган VPN куриш технологияси юкори унумдорлиги ва мосланувчанлиги билан ажралиб туради. Унда «тоза» ёки инкапсуляция килинган кўринишда узатилувчи хар кандай IP-оким учун шифрлаш билан туннеллаш таъминланади. Cisco компаниясининг маршрутизаторлари асосида VPN-каналларини куриш операцион тизимининг воситалари ёрдамида Cisco IOS 12.x. версиясидан бошлаб амалга оширилади. Агар мазкур операцион тизим компаниянинг бошка бўлимларидаги Cisco чегара маршрутизаторларида ўрнатилган бўлса, бир маршрутизатордан иккинчисига «нукта нукта» туридаги виртуал ҳимояланган туннеллар мажмуасидан иборат бўлган корпоратив VPN тармокни шакллантириш имконияти бўлади (7.7-расм).



Маршрутизаторлар асосида VPNларни куришда эсда тутиш лозимки, бундай ёндашишнинг ўзи компаниянинг умумий ахборот хавфсизлигини таъминлаш муаммосини ҳал этмайди, чунки барча ички ахборот ресурслар барибир ташқаридан ҳужум қилиш учун очиқ қолади. Бу ресурсларни ҳимоялаш учун, одатда, чегара маршрутизаторларидан кейин жойлашган тармоқлараро экранлардан фойдаланилади.

Cisco 1720 VPN Access Router маршрутизатори катта бўлмаган ва ўртача корхоналарда ҳимояланган фойдаланишини ташкил этишга аталган. Бу маршрутизатор Internet ва интратармоқлардан фойдаланишни ташкил этишга зарур бўлган имкониятларни таъминлайди ва Cisco IOS дастурий таъминот асосидаги виртуал хусусий тармокларни ташкил этиш вазифаларини мададлайди. Cisco IOS операцион тизими маълумотларни ҳимоялаш, хизмат сифатини бошқариш ва юкори ишончлилиликни таъминлаш бўйича VPN вазифаларининг жуда кенг тўпламини таъминлайди.

Cisco 1720 маршрутизатори маълумотлар ҳимоясининг қуйидаги вазифаларини бажаради:

– *тармоқлараро экранлаш.* Cisco IOS Firewall компонента локал тармоқларни ҳужумлардан ҳимоялайди. *Фойдаланишнинг контекстли назорати* CBAC (Context-based access control) функцияси маълумотларни динамик ёки ҳолатларга асосланган, иловалар бўйича дифференциалланган фильтрлашни бажаради. Бу функция самарали тармоқлараро экранлаш учун жуда муҳим ҳисобланади. Cisco IOS Firewall компонента қатор бошқа фойдали вазифаларни ҳам, хусусан, «хизмат қилишдан воз кечиш» каби ҳужумларни аниқлаш ва олдини олиш, Javani блокировка этиш, аудит ва вақтнинг реал масштабида огоҳлантиришларни тарқатиш вазифаларини бажаради;

– *шифрлаш.* IPSec протоколидаги DES ва Triple DES шифрлаш алгоритмларини мададлаш маълумотларни конфиденциаллиги ва яхлитлигини ва маълумотлар манбаини аутентификациялашни (маълумотлар глобал тармоқдан ўтганидан сўнг) таъминлаш максадида ишончли ва стандарт шифрлайди;

туннеллаш. Туннеллашнинг IPSec, GRE (Generic Routing Encapsulation), L2F ва L2TP стандартлари ишлатилади. L2F ва L2TP стандартлари масофадаги фойдаланувчиларнинг корхона локал тармоғида ўрнатилган Cisco 1720 маршрутизаторигача виртуал туннел ўтказганларида ишлатилади. Бундай қўлланишда корхонада

масофадан фойдаланиш серверига эҳтиёж қолмайди ва шаҳарлараро ёки халқаро қўнғироқлар учун тўлови тежалади;

– *қурилмаларни аутентификациялаш ва калитларни бошқариш.* IPSec катта тармоқларда маълумотлар ва қурилмаларни масштабланувчи аутентификациялашни таъминловчи калитларни бошқариш протоколи IKE, рақамли сертификатлар X.509 версия 3, сертификатларни бошқарувчи протокол CEP, ҳамда Verisign ва Entrust компания сертификат серверлари маладланади;

– *VPNнинг мижоз дастурий таъминоти.* IPSec ва L2TP протоколларининг стандарт версиялари билан ишловчи ҳар қандай мижоз Cisco IOS билан ўзаро алоқа қилиши мумкин;

– *фойдаланувчиларни аутентификациялаш.* Бунинг учун PAP, CHAP протоколлари, TACACS$^+$ ва RADIUS тизимлари, фойдаланиш токенлари каби воситалардан фойдаланилади.

Виртуал ҳимояланган тармоқлар нафақат маълумотларни ҳимоялаш, балки ҳимоялашнинг юқори савияси QoSни (Quality of Service) таъминлаши лозим. Cisco 1720 маршрутизатори QoSни қуйидаги бошқариш механизмларини маладлайди:

– *фойдаланишнинг келишилган тезлиги CAR* (Committed Access Rate) иловалар ёки фойдаланувчилар базисида қуйидаги учта муҳим вазифани бажаради:

- трафик турини туркумлайди;
- берилган иловага рухсат этилган ўтказиш қобилиятининг максимал даражасини ўрнатади;
- трафикнинг ҳар бир тури устуворлигини белгилайди;

– *сиёсат асосида маршрутлаш* (Policy Routing) ҳам трафикни туркумлайди ва устуворлайди ҳамда трафикнинг қайси турини маршрутизаторнинг мос чиқиш йўли портига жўнатиш лозимлигини ҳал этади;

– *мулоҳазали одилона навбат* WFQ (Weighted Fair Queueing) трафикни ҳисобга олган ҳолда мақбул жавоб вақтини таъминлайди;

протокол RSVP иловаларга йўлнинг бошидан охиригача кафолатланган ўтказиш қобилиятини резервлашга имкон беради.

Маршрутизаторнинг мослашувчанлиги модулли конструкция ва иккита слотда ўрнатилувчи интерфейс WAN-карталари гуруҳлари орқали таъминланади. Cisco 1720 моделида Cisco 1600, 2800, ва 3600 моделларда ишлатиладиган WAN-карталардан фойдаланилади.

Компания 3Com VPN технологиясини амалга оширишда бошқалардан стандартларни кўзга тутган ҳолда VPN ни мақсадлаш унинг NetBuilder II, Super Stack II NetBuilder маршрутизаторларига Office Connect Net Builder Platform платформаларига ўрнатилган.

3Com компанияси PPTP ва L2TP протоколларни мақсадловчи масофадан фойдаланилувчи концентраторларни йирик ишлаб чиқарувчиларидан биридир. 3Com компаниясининг VPN тармоқлари IPSec билан бирга ишлатилади ва ташқи каталоглар, жумладан, Novell NDS ва Windows NT Directory Servicesлар билан ўзаро алоқа қилиш учун ишлаб чиқилган.

Компания Web-технологияга асосланган ва VPN юкланганлигини назоратлашга ҳамда юз берувчи ходисалар асосида статистика ва ахборотни йиғишга аталган дастурий илова Transcend Ware Secure VPN Manager ни ҳам ишлаб чиқди. Ундан ташқари, 3Com криптоҳимояланган туннелларни осонгина яратишга имкон берувчи Web асосидаги инструментарийни ишлаб чиқаради.

Internet Devices компаниясининг Fort Knox маршрутизаторларида тезлик ва қувват уйғунлашган. Ундаги тармоқни ҳимоялашни таъминлашга йўналтирилган IP-трафикни ишлаш вазифалари рўйхатининг кенглиги унинг афзаллигидир. Fort Knox маршрутизатори тармокларараро экран режимида ишлаши, NAT стандарти бўйича манзилларни трансляциялаши, хавфсизлик сиёсатини бошқариши, Web-саҳифалар ва DNS жадвал ёзувларини кэшлаши, аудитни бажариши мумкин. Одатда, Fort Knox корпоратив тармоқ чегарасида, корпоратив тармоқни глобал тармоқ билан уловчи маршрутизатордан кейин ўрнатилади. Демак, у бошқа локал тармоқлар билан VPN-алоқани ўрнатиш ва тармокларараро экранлар каби фойдаланишни назоратлашнинг турли қоидаларини шакллантириши мумкин. Fort Knoxда NAT манзилларини трансляциялаш функциясининг мавжудлиги, унга ички IP-манзилларни беркитиш ва маршрутизаторлар трафигини қайта йўналтириш имконини беради. Бу корпоратив тармоқ маъмурларини VPNни қуришда маршрутизаторларни янгидан конфигурациялашдан озод этади. Fort Knox функциялари тўпламининг кенглигига қарамай унинг нархи оддий маршрутизатор нархига тенг.

Тармокларараро экранлар асосидаги VPN. Локал тармокнинг тармокларараро экрани орқали, худди маршрутизатордагидек, бутун трафик ўтади. Шу сабабли, тармокларараро экран ҳам чиқувчи трафикни шифрлаш, кирувчи трафикни расшифровка қилиш вазифа-

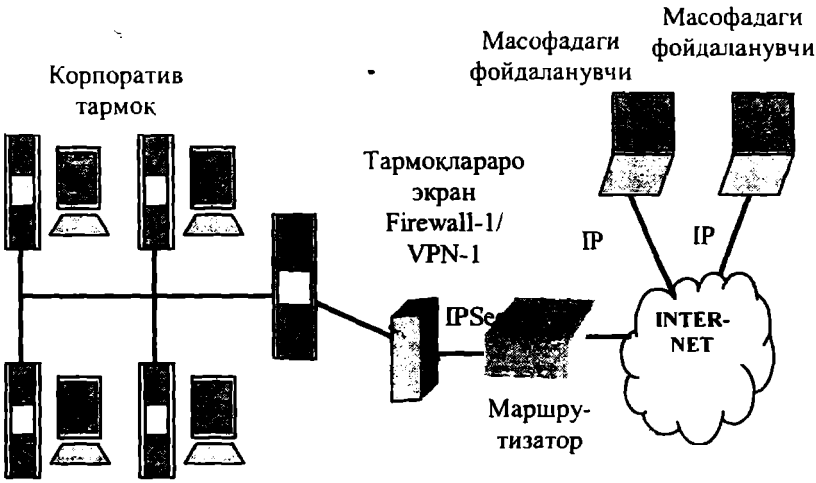
сини бажариши мумкин. Ҳозирди қатор VPN-ечимлар тармоқлараро экранларни VPNнинг қўшимча мадад функциялари билан тўлдирилишига таянади. Бу Internet орқали бошқа тармоқлараро экранлар билан шифрланган уланишни ўрнатишга имкон беради. Ахборот хавфсизлиги бўйича қатор мутахассисларнинг фикрича VPNни тармоқлараро экранлар асосида қуриш, корпоратив тармоқларни очиқ тармоқлар хужумларидан комплекс ҳимоялаш нуқтаи назаридан, тўла асосланган ечимдир. Ҳақикатан, тармоқлараро экран ва VPN-шлюз функциялари бир нуқтада, ягона бошқариш ва аудит тизими назоратида бирлаштирилса, корпоратив тармоқни ҳимоялаш функциялари битта қурилмада тўпланади. Натижада, ҳимоя воситаларини маъмурлаш сифати ошади.

Аммо, ҳимоялаш воситаларининг бундай универсаллаштирилиши, ҳисоблаш воситаларининг мавжуд имкониятлари даражасида нафақат ижобий, балки салбий томонига ҳам эга. Шифрлаш ва аутентификациялаш амалларини ҳисоблаш мураккаблиги тармоқлараро экран учун анъанавий бўлган пакетларни фильтрлаш амалларига нисбатан анча юқори. Шу сабабли, VPNнинг қўшимча вазифаларини амалга оширишда мураккаблиги катта бўлмаган амалларни бажаришга мўлжалланган тармоқлараро экран кўпинча кескин самарали унумдорликни таъминламайди. Корпоратив тармоқ тезкор канал орқали очиқ тармоққа уланганида сифатли ҳимояни таъминлаш учун алоҳида аппарат, дастурий ёки комбинацияланган қурилма кўринишидаги VPN-шлюздан фойдаланиш лозим.

Аксарият тармоқлараро экранлар сервер дастурий таъминотидан иборат, шу сабабли унумдорликни ошириш муаммоси юқори унумдорликка эга бўлган компьютер платформасидан фойдаланиш эвазига ечилиши мумкин.

Check Point Software Technologies компанияси Internet билан ишлаганда ахборот хавфсизлигини комплекс таъминлаш махсулотларини ишлаб чиқариш соҳасидаги етакчилардан бири ҳисобланади. Check Point Fire Wall-1 тармоқлараро экран корпоратив ахборот ресурслари учун ягона комплекс доирасида ҳимоянинг чуқур эшелонланган чегарасини қуришга имкон беради. Бундай комплекс таркибига Check Point FW-1 нинг ўзи ва корпоратив VPN тармоқ (ҳимояланган туннелларни шакллантирувчи қисм тизим) қуриш учун махсулотлар тўплами Check Point VPN-1 ҳамда сукилиб киришни пайқаш воситалари Flood Gate ва х. киради.

Дастурий таъминотлар Check Point Fire Wall-1/VPN-1 асосида корпоратив тармоқ қуриш мисоли 7.8-расмда келтирилган.



7.8-расм. Check Point FW-1/VPN-1 асосида корпоратив VPN тармоғини қуриш схемаси.

Check Point VPN-1 кисм тизим таркибидаги барча маҳсулотлар ҳам ўзаро, ҳам оммавий брандмауэр Fire Wall-1 билан узвий интеграцияланган. Check Point компанияси «тармоқ-тармоқ» (VPN-1 Gateway) ва «тармоқ-масофадаги фойдаланувчи» (VPN-1 Gateway+VPN-1 Secu Remote) типидаги ҳимояланган тармокларни ташкил этиш учун воситаларни тақдим этади.

Check Point VPN-1 маҳсулотлари очиқ стандартлар (IPSec) асосида амалга оширилган, фойдаланувчиларни аутентификациялашнинг ривожланган тизимига эга, очиқ калитларни (PKI) тақсимлашнинг ташқи тизимлари билан ўзаро алокани мададлайди, бошқариш ва аудитнинг марказлаштирилган тизимини куришга имкон беради ва ҳ.

Check Point Fire Wall-1/VPN-1 нафақат очиқ, балки криптохимояланган трафикни ҳам назоратлайди. Тармокларапо экран FW-1га келган маълумотлар VP-1 воситалари ёрдамида расшифровка қилинади, сўнгра ахборотлар пакети яна шифрланади ва ўтказиб юборилади.

VPN-1 қисм тизими трафикни нафақат криптографик беркитади, балки ахборотлар пакетини аутентификациялайди ҳам. Check Point Fire Wall-1/VPN-1 каналларида трафикни шифрлашда машҳур DES, 3-Des, CAST, IDEA, FWZ1 ва ҳ. критоалгоритмлардан фойдаланилади. FWZ1 криптотизими Check Point компаниясининг ишланмасидир. Ахборот пакетларини аутентификациялашда MD5, SHA-1, CBC DES ва MAC алгоритмлари ишлатилади.

VPN–Gateway шлюзи – шифрлашнинг дастурий модули тармоқлараро экран Fire Wall – 1 билан узвий интеграцияланган. Бу маҳсулот корхонага узатилувчи маълумотларнинг тўла конфиденциаллигини, аутентификацияланганлиги ва яхлитлигини кафолатлаган ҳолда Internet орқали алоқа каналларини қуришга имкон беради. VPN функциялари корхонанинг умумий хавфсизлик сиёсатига тўла интеграцияланганлиги сабабли, брандмауэр ва VPN-маҳсулотларни алоҳида бошқаришга эҳтиёж қолмайди.

VPN Gateway шлюзи ҳимояланган VPN-туннелни ўрнатган ҳолда тармоклар орасида Intrenet орқали узатилаётган конфиденциал маълумотларни шифрлайди. Бу шлюз уни жавобгарлик доирасига, яъни унинг доменига кирувчи компьютерлардан келадиган маълумотлар оқимини шифрлайди. Бу локал тармоқ ёки ушбу шлюз орқасидаги оддий хостлар гуруҳи бўлиши мумкин. Бу маълумотлар тармокнинг оммавий қисми бўйича шифрланган кўринишда узатилади, ички тармоқ бўйича узатилганда шифрланмайди. VPN-амалларининг барчаси охирги фойдаланувчи ва барча иловалар учун шаффофдир.

VPN-1 Gateway шлюзи шифрлашнинг бир неча алгоритмини ва бир неча калитларни бошқариш протоколини мададлайди. Бу шлюз IKE (Internet Key Exchange) каби индустриал стандарт VPN-протоколларни мададлаши сабабли, экстратармокларни ташкил этишда қўллаш қулай ҳисобланади. Экстратармокларда VPN бизнес-шериклар орасида хавфсиз алоқани таъминлайди. Check Point компаниясининг VPN-маҳсулотлари IKE стандартига амал қилади. Шу сабабли улар қарши томон билан музокаралар жараёнида автоматик тарзда шифрлашнинг энг криптобардош алгоритмини (DES ва Triple DES) ва аутентификациялашнинг энг катъий алгоритмини (SHA-1 ва MD5) танлайди. Ундан ташқари, шифрлашнинг махфий калитлари, максимал ҳимояланишни кафолатлаган ҳолда, тез-тез **янгиланади.**

VPN-1 Gateway шлюзи виртуал хусусий тармоқдаги иккита охирги узелларга ҳам шифрланган, ҳам шифрланмаган маълумотларни алмашишга имкон берувчи шифрлашнинг танлов режимини мададлайди. Бунинг учун тармоқ маъмури трафиги учун ҳимоялашнинг алоҳида шартлари таъминланадиган иловаларни беради. Сўнгра VPN-1 Gateway ушбу иловалар маълумотларини шифрланган, колган конфиденциал бўлмаган маълумотларни очиқ кўринишда узатишни бошлайди. Бундай мосланувчанлик VPN-1 Gateway шлюзининг унумдорлигини оширади.

VPN-1 Gateway шлюзи калитларни бошқаришнинг қуйидаги механизмларини мададлайди: IPSec учун стандарт бўлган IKE, калитларни бошқаришнинг саноат стандарти FWZ, оммавий протокол SKIP ва калитларни қўл билан тарқатиладиган усули. У X.509 сертификатлари ва Entrus Technologies компаниясининг сертификатлар серверлари технологияси асосида очиқ PKI калитларни бошқариш инфратузилмасини мададлайди.

VPN-1 Secu Remote мижоз дастурий таъминоти VPN-1 Gateway Шлюзи ёрдамида «тармоқ-масофадаги фойдаланувчи» хилидаги ҳимояланган уланишларни ташкил этишда ишлатилади. Windows 98/XP/NT/2000 бошқарувида ишловчи масофадаги компьютерларга VPN-1Secu Remotenинг ўрнатилиши мобил ходимларнинг ёки телекомпьютерларнинг корхона бош тармоғи билан Internet орқали ҳимояланган боғланишини таъминлайди. VPN-1 Secu Remotenинг маълумотларни OSI моделининг тармоқ сатҳида шифрлаши ва расшифровка килиши ушбу амалларнинг барча иловалар учун шаффофлигини, мавжуд иловаларга ўзгартириш киритишни талаб қилмаган ҳолда, таъминлайди. SecuRemote фойдаланувчиларга VPN-воситалар ўрнатилган бир неча турли тармоқлар билан боғланишига имкон беради.

VPN-1 Accelator Card курилмаси Chrysalis-ITS компанияси томонидан ишлаб чиқилган аппарат криптографик тезлатгичдир. VPNнинг ҳимояланган каналларида трафикни шифрлаш ва калитларни генерацияловчи амаллар анчагина ҳисоблаш мураккаблигига эга ва VPN орқали узатилувчи трафикнинг ҳажми ошган сари компьютернинг процессори ва хотирасининг ҳаддан ортиқ юкланиши рўй бериши мумкин. VPN-1 Accelator маҳсулоти бу муаммони ҳал этиши мумкин.

VPN-1 Accelator Card тезлатгичи VPN-1 Gateway шлюзи билан биргаликда ишлашга аталган ва IKE ва IPSeclар талаб этадиган

барча криптографик амалларни бажаради. VPN-1 Accelator Card бевосита шлюз оркали маъмурланади.

VPN функциялари ўрнатилган SecureZone тармоклараро экрани Secure Computing компанияси томонидан ишлаб чикилган ва асосий характеристикалари куйидагича:

– VPNни мададлаш функциялари – IPSec стандарти, DES ва Triple DES, PKI бошкариш ва Netscape, Entrust ва Verisign компаниялардан X.509 сертификатлари;

– ихтисослаштирилган операцион тизими Secure OS (Unixнинг химояланган варианти) бошкарувида ишлайди;

– куйидагиларни каноатлантирувчи аппарат платформалар: процессор Intel Pentium, Pentium Pro, ёки Pentium II; RAM-камида 64Мбайт; ташки курилмалар каттик диск 4 Гбайт SCSI-2, кайишкок дисклар 3,5, CO KOM, стриммер DAT; SVGA video, PS/2- билан бирга ишлай олувчи сичкон;

– стандарт тармок интерфейслари: 2-4 Ethernet, FAST Ethernet, Token Ring ёки FDDI;

– бузилишга бардошлик хоссасига эга.

Secure Computing компанияси MicroSoft Windows мухитида ишловчи, алохида фойдаланувчиларга TCP/IP протоколлари бўйича телефон тармоғи ёки пакетларни коммутацияловчи, оммавий тармокдан химояланган масофавий фойдаланишни таъминловчи, IPSec билан бирга ишлай олувчи мижоз дастурий таъминотини (SecureClient) хам тавсия этади.

VPN функциялари ўрнатилган Raptor Firewall 5.0 тармокларапо экрани Axent Technologies компанияси томонидан ишлаб чикилган ва Eagle Firewallнинг модификацияланган махсулоти хисобланади. Бу тармокларапо экраннинг характеристикалари куйидагича:

– VPN мадади тармокларапо экранга ўрнатилган;

– IPSec стандарти мададланади, дастурий шифрлаш IP (текин тарқатилувчи шифрлаш усули swIPe);

– хавфсизликнинг умумий сиёсати тармокларапо экран функцияларига ва VPN функцияси ёрдамида туннелланувчи трафикка гааллукли;

– Windows NT/2000 ва Solaris операцион тизимлар бошкарувида ишлайди.

Axent компанияси масофадаги фойдаланувчилар учун VPNнинг мижоз дастурий таъминотини хам тақдим этади. Raptor

Firewall 5.0 версияси IPSec протоколи бўйича ҳимояланган виртуал тармоқ курилишини таъминлайди.

Gauntlet Global VPN маҳсулоти Network Associates компанияси таркибига кирувчи Trusted Information Systems компаниясининг Gauntlet Firewall тармоқлараро экрани учун, ушбу тармоқлараро экран муҳитида узвий интеграцияланувчи, қўшимча дастурий маҳсулот ҳисобланади.

IPSec протоколига асосланган Gauntlet Global VPN қисм тизими трафикни криптографик ҳимоялашнинг қуйидаги иккита режимини мададлайди:

– Smart Gate шлюзлари ёрдамида амалга оширилувчи тармоқлараро экрандан тармоқлараро экрангача;

– масофадаги мижоз дастурий таъминоти Gauntlet PC Extender ёрдамида амалга оширилувчи тармоқлараро экрандан масофадаги фойдаланувчи компьютеригача.

Gauntlet Global VPNда шифрлашнинг DES алгоритми ишлатилади. Gauntlet Global VPN сертификация марказининг дастурий таъминоти билан ҳам тақдим этилади. Ушбу дастурий таъминот ёрдамида ташкилотлар X.509 стандартига мос келувчи ракамли сертификатларни генерациялаши ва текшириши мумкин.

VPN қуриш функциясини мададловчи BorderManager тармоқлараро экрани Novell компаниясининг маҳсулоти бўлиб, нафақат VPN қуриш имкониятини, балки фойдаланишни чегаралашни, пакетларни фильтрлаш ва тармоқ манзилларини трансляциялашни таъминлайди, воситачи HTTPнинг хизматларини тавсия этади, Web саҳифаларини кешлайди, канал сатҳида шлюзларга эга, кўп протоколли маршрутлашни бажаради ва масофадан фойдаланишни мададлайди.

Border Manager тармоқлараро экраннинг NDS (Novell Directory Service) каталоглари хизмати билан узвий интеграцияси ҳимояланган виртуал тармокларни самарали бошқаришга имкон беради. Шифрлаш калитининг таксимоти RSA криптотизими ва Диффи-Хеллман алгоритми бўйича амалга оширилади. Ахборот пакетларини криптографик беркитиш ва аутентификациялашда RC2 ва RSA криптотизимлардан фойдаланилади. Border Managerнинг бир версиясида IPSec протоколи мададланади. Border Manager тармоқлараро экран асосида курилган ҳимояланган виртуал тармокларда брандмауэрлардан бирининг асосий бўлиши, бошқариш маркази ролини бажариши лозим.

Ихтисослаштирилган дастурий таъминот асосидаги VPN. VPN куришда ихтисослаштирилган дастурий воситалар кенг қўлланилади. VPN куришнинг дастурий воситалари ҳимояланган туннелларни фақат дастурий шакллантиришга имкон беради ва улар ишлайдиган компьютерни TCP/IP маршрутизаторига айлантиради. Бу маршрутизатор шифрланган пакетларни қабул килади, расшифровка килади ва локал тармоқ оркали тайинланган нуқтага узатади. Охирги вақтда бундай маҳсулотларнинг етарлича сони пайдо бўлди. Ихтисослаштирилган дастурий таъминот кўринишида VPN-шлюзлар, VPN-серверлар ва VPN-мижозлар бажарилиши мумкин.

Дастурий усул бўйича амалга оширилган VPN-маҳсулотлар унумдорлик нуқтаи-назаридан ихтисослаштирилган аппарат курилмалардан колишсада, дастурий маҳсулотлар масофадаги фойдаланувчиларга етарли унумдорликни осонгина таъминлайди. Дастурий маҳсулотларнинг шубҳасиз афзаллиги ишлатилишида мосланувчанлиги ва кулайлиги ҳамда нисбатан юкори бўлмаган нархидир. Аппарат шлюзларни ишлаб чикарувчи кўпгина компаниялар (масалан, Time Step, VPNet, Shiva) ўзларининг маҳсулотларига стандарт операцион тизимда ишлашга мўлжалланган VPN-мижознинг дастурий амалга оширилишини кўшадилар.

MicroSoft компаниясининг RAS ва RRAS дастурий маҳсулотлари. MicroSoft компаниясининг масофадан фойдаланувчи дастурий сервери RAS (Remote Access Service) машҳур PPP (Point to Point Protocol) протоколнинг кенгайтирилган вариантиҳимояланган канал протоколи PPTPни (Point-to-Point Tunneling Protocol) ўрнатилиши эвазига VPN технологияни мададлайди. Трафикни туннеллаш очик IP-тармоқ бўйича узатиладиган стандарт PPP- фреймларни IP-датаграммаларга инкапсуляциялаш ва кейин шифрлаш оркали амалга оширилади.

RASнинг асосий афзаллиги – тежамлилиги, камчилиги – унумдорлигининг пастлиги. Ҳозирда бу маҳсулотнинг такомиллаштирилган версияси – RRAS (Routing and Remote Acces Service) пайдо бўлди. RRAS таркибидаги такомиллаштирилган дастурий кўп протоколли маршрутизатор маршрутлашнинг RIP (Routing Information Protocol) ва OSFP (Open Shortest Path First) протоколларини мададлайди. RRASнинг бу хусусиятлари ундан VPN шлюзи каби «тармоқ-тармоқ» ўзаро алокасида фойдаланишга имкон яратади.

RAS хизмати масофадан фойдаланувчиларнинг кўпчилигига (256 тагача) битта Windows NT серверига уланиш ва локал тармоқ ресурсларидан IPX ва TCP/IP протоколлари бўйича фойдаланиш имкониятини беради.

Alta Vista Tunnel 98 маҳсулотлари оиласи учта маҳсулотни ўз ичига олади: Telecommuter Server, Extranet Server, AltaVista Tunnel Client. Telecommuter Server сервери Internet корпоратив фойдаланувчилар орасида ҳимояланган туннеларни Internet оркали ташкил этишга аталган. Extranet Server сервери ёрдамида тармоклар орасида ҳимояланган канал ҳосил қилинади. Бу иккала сервер умумий Alta Vista Tunnel Server номига эга. Alta Vista Tunnel Client VPN клиентнинг дастурий таъминотидир.

Alta Vista Tunnel 98 оиласининг барча маҳсулотлари фойдаланувчиларни аутентификациялашда ва RSA криптографик тизимнинг сессия калитларини алмашишда ишлатилади. Фойдаланувчиларни аутентификациялашда Security Dynamics компаниясининг аппарат калити SecurID ҳам ишлатилиши мумкин. Мижоз ва сервер янги сессия калитлари билан ҳар 30 минутда алмашишади.

Маълумотларни шифрлашда RC4 алгоритмидан фойдаланилади. Маҳсулотларнинг халкаро версияси RC4 алгоритми бўйича шифрлашда 56 ёки 40 битли калитлардан фойдаланади. Маълумотларни аутентификациялаш ва яхлитлигини таъминлаш учун MD5 хэш-функцияси ишлатилади. Alta Vista Tunnel 98 оиласининг маҳсулотлари LZO алгоритми бўйича маълумотларни зичлаштириши мумкин.

Ушбу оила маҳсулотлари аксарият замонавий операцион тизимлар – Windows NT/2000, Unix BSD/OS, Unix Free BSD ва Digital UNIX бошкарувида ишлаши мумкин. Windows NT/2000 операцион мухитда Alta Vista Tunnel Server маҳсулоти бир вактнинг ўзида 200 туннел уланишларини, UNIX операцион мухитда эса 2000 гача туннел уланишларни мададлайди.

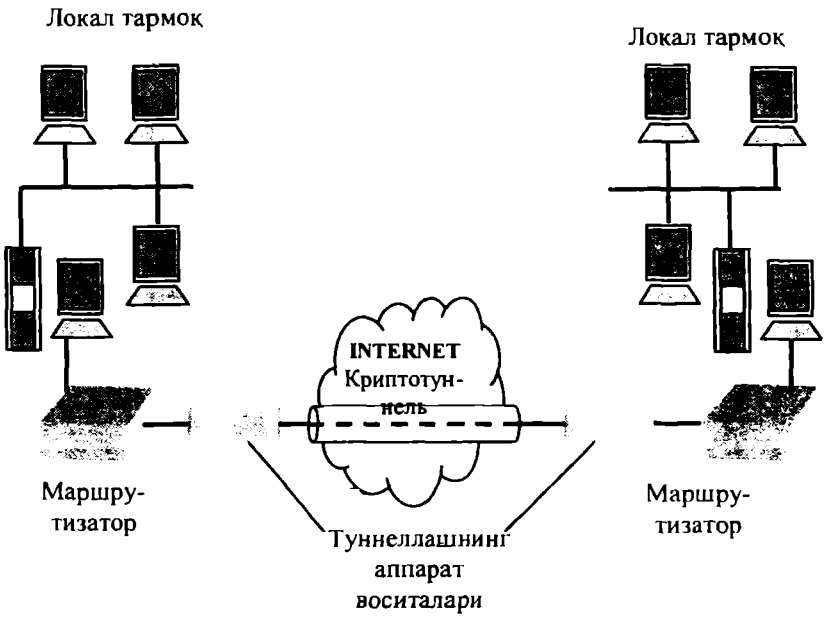
Ихтисослаштирилган аппарат воситалари асосидаги VPN. Ихтисослаштирилган аппарат курилмалари асосидаги VPN-воситаларнинг асосий афзаллиги-юкори унумдорлиги. VPN-пакетларни ишлашда керакли ҳисоблашлар ҳажми оддий пакетларни ишлашдагига нисбатан 50–100 марта ошади. Аппарат воситалари асосидаги VPNларда юкори тезликка уларда шифрлашнинг ихтисослаштирилган микросхемаларда амалга оширилиши эвазига эришилади. Бундай VPN-воситалар кўпинча IPSec протоколи билан

бирга ишлай олади ва локал тармоқлар орасида криптохимояланган туннелларни шакллантиришда ишлатилади. Баъзи ишлаб чикарувчиларнинг VPNни шакллантирувчи асбоб-ускуналари бир вактнинг ўзида «масофадаги компьютер-локал тармок» режимида химояланган боғланишни ҳам мададлайди.

Аппарат VPN-шлюзлар алоҳида аппарат курилмаси кўринишида бўлади. Уларнинг асосий вазифаси -- трафикни юкори унумдорлик билан шифрлаш. Бу VPN-шлюзлар X.509 ракамли сертификатлари PKI очик калитларни бошкариш инфратузилмалари билан ишлайди, LDAP бўйича маълумот берадиган хизматлар билан ишлашни мададлайди.

Аппарат химояланган туннел ишлашининг энг оддий варианти - аппарат шифрлашдан фойдаланиб уланишларни яратиш. Туннеллашнинг аппарат воситалари одатда, локал ва глобал тармокларнинг туташган жойида, маршрутизатордан кейин ўрнатилади (7.9-расм) ва автоматик тарзда берилган трафикни шифрлайди. Бундай ёндашишнинг асосий афзаллиги шундаки, ишчи станциялар ва маршрутизаторларнинг шакллантирилувчи криптотуннеллар билан хеч қандай боғликлиги йўк, VPN ўрнатилганида уларни конфигурациясини ўзгартириш талаб этилмайди.

Аппарат шлюзларни инсталляциялаш дастурий шлюзлар ва маршрутизаторлар ва брандмауэрлар асосидаги шлюзларга нисбатан жуда осон амалга оширилади. Бундай курилмаларни бошкариш иккита асосий масалани ечишни талаб этади: сертификация маркази оркали калитларни бошкариш ва химояланган туннелларни бошкариш. Аксарият аппарат туннель[illegible] сертификация марказлари Windowsга мослашган [illegible] турдаги воситалардир. Аппарат туннелларини марказлашган холда битта иш жойида туриб бошкариш мумкин. Бошкарувчи дастурлар туннелнинг асосий химоялаш функцияларининг бажарилишини ва хатоликларни ишлашни таъминлайди.



7.9-расм. Ихтисослаштирилган аппарат воситалар асосида туннеллаш схемаси.

Ихтисослаштирилган аппарат VPN-воситалар нархидан ташқари барча бўлиши мумкин бўлган кўрсаткичлари бўйича етакчи ҳисобланади.

TimeStep компанияси корхоналарда кенг масштабли ахборот алмашинуви учун IPSec билан бирга ишлай олувчи PERMIT Enterprise Snite деб аталувчи VPN-маҳсулотни ишлаб чиқди. Ушбу маҳсулот Internet орқали масофадан фойдаланишни ташкил этиш, корпоратив интратармоқ ва экстратармоқларни қуриш учун тўлиқ ечим ҳисобланади. PERMIT Enterprise мавжуд тармоқларда тармоқ ва охирги фойдаланувчи унумдорлигига жиддий таъсир қилмаган ҳолда, осонгина сафланади, унинг масштабланувчи архитектураси бирнеча VPNларни яратиш ва уларни бошқариш имкониятини беради.

Компания томонидан шлюзнинг қуйидаги тўртта модификацияси тақдим этилади:

– PERMIT/Gate 1520 нархи қиммат бўлмаган автоном қурилма бўлиб, қувватли телекомпьютерлар ёки SOHO синфидаги катта бўлмаган масофадаги офислар учун ишлатилади;

– PERMIT/Gate 2520 ва PERMIT/Gate 4520 ўтказиш қобилияти, мос ҳолда 4 ва 1- Мбит/с, бўлинмалар офислари ва кичик локал ҳисоблаш тармоқларига мўлжалланган, масофадаги юзлаб фойдаланувчиларни мададлайди;

– PERMIT/Gate 7520 (70 Мбит/с) ички локал ҳисоблаш тармокларида ишлатилади ва масофадаги минглаб фойдаланувчиларни мададлайди.

PERMIT/Gate шлюзларининг муҳим афзаллиги – трафик ишланишининг юкори унумдорлигини таъминлш максадида DES ва 3-DES шифрлаш алгоритмининг аппарат амалга оширилиши.

PERMIT/Gate7520 шлюзи IPSecнинг амалга оширилишининг аппарат воситаси билан ҳам жиҳозланганлиги, унумдорликка таъсир қилмаган ҳолда минглаб VPN уланишларни мададлашга имкон беради. Бу, зарурият туғилганда, корпоратив тармокни осонгина кенгайтириш имконини яратади.

Мижоз дастурий таъминоти PERMIT/Client IPSec протоколини мададлайди ва масофадаги фойдаланувчиларга ўзининг тармоғи билан хавфсиз боғланиш имконини беради. Ушбу дастурий таъминот Windows95/98/XP/NT ёки MAC OS 7.1. бошқарувида ишловчи алоҳида ишчи станция томонидан манзилланган тармок трафигини ҳимоялайди.

PERMIT/Gate шлюзларининг ҳар бири дастурли утилита PERMIT/Config билан бирга тақдим этилади. Бу дастурли утилита виртуал хусусий тармоқнинг ҳар кандай нуктасидан бир неча шлюзларнинг дастурий таъминотини масофадан конфигурациялаш, бошкариш ва модификациялашга имкон яратади.

VPNet компанияси VPN куриш учун дастлабки интеграцияланган ечимлардан бири – VPNwareни таклиф этди. Бу ечим ўз ичига куйидаги махсулотларни олади:

- учта VPN-шлюз: штаб қароргоҳи ва йирик локал тармоклар учун VSU-1100, бўлинмалар учун VSU-1010 ва катта бўлмаган офислар учун VSU-10;
- iPass компаниясидан дастурий сервер RoamServer;
- мижоз дастурий таъминоти VPNremote;
- бошкаришнинг дастурий тизими VPNmanager.

VPNet асбоб-ускуналари, «тармоқ-тармоқ» ва «тармоқ – масофадаги фойдаланувчи» хилидаги уланишларга мўлжалланган VPNни мададлайди. Ишлатиладиган махсулотларга боғлиқ ҳолда VPNware тизими IPSecнинг стандарт амалга оширилиши ёрдамида оммавий IP тармоқ орқали узатилаётган маълумотларни ҳимоялаш билан 25дан 5000тача фойдаланувчиларни мададлаши мумкин. Бу тизим турли масштабли тармоқларда йирик корхонанинг марказий локал тармоғида, бўлинма ва катта бўлмаган офис локал тармоғида ва масофадаги фойдаланувчиларни ҳимоялашда ишлатилиши мумкин.

VSU-1010 ва VSU-10 шлюзлар IPSec билан бирга ишлай олади ва DES ва 3-DES алгоритмлари бўйича маълумотларни шифрлашни аппарат мададлашга эга. VPNнинг бошқарувчи иловаси статистикани йиғишга ва VPNдаги ходисаларни кайдлашга имкон беради. Ҳар хил VPNларни бошқаришни марказлаштириш эвазига ҳимояни бошқаришнинг бошқа функцияларини соддалаштириш ва марказлаштириш, масалан, корпоратив брандмауэр яхлитлигини бузилишини назоратини таъминлаш мумкин. VPNet махсулотларининг афзаллиги-мавжуд тармоқ билан интеграцияланишининг соддалиги, унумдорлигининг нисбатан юкорилиги ва IPSecнинг тўла амалга оширилиши.

Мижоз дастурий таъминоти VPNremote IPSec протоколини мададлайди ва Windows NT мухитида хамда телефон тармоқлари орқали фойдаланилганда масофадаги ва мобил фойдаланувчилар, телекомпьютерлар ва бизнес-шерикларнинг маълумотларини ҳимоялашда Windows95/98/XP мухитида ишлайди.

Бошқарув тизими VPNmanager виртуал хусусий тармоқларни яратиш, конфигурациялаш ва бошқариш учун махсус ишлаб чиқилган. Тармоқ маъмури ушбу тизим ёрдамида, график интерфейсни ишлатиб масофадаги фойдаланувчиларни ва бизнес-шерикларни VPNга осонгина қўшиши мумкин. VPN мижозларини масофадан маъмурлашга Dyna-Policy функцияси аталган.

LanRover VPN Gateway шлюзи Shiva компанияси томонидан тақдим этилган бўлиб, ICSA томонидан сертификацияланган. Бу шлюз очик тармоқ орқали узатиладиган маълумотларни ҳимоялаш технологияларининг кенг тўпламини мададлайди. Яхлитликни ва конфиденциалликни таъминлаш, фойдаланишнинг назорати, X.509нинг рақамли сертификатларига, Security Dynamics аппарат

калитларига, RADIUS протоколи ёки доменли схемага асосланган аутентификациялашнинг турли схемалари бу тўпламга киради.

Маълумотларни аппарат шифрлаш DES ёки 3-DES алгоритмлари асосида амалга оширилади. LanRover VPN Gateway шлюзлари Pentium-технологиянинг тезлиги, шифрловчи ихтисослаштирилган интеграл схемаларнинг тезкорлиги ва реал вактнинг кўп вазифали операцион тизим реактивлигининг ноёб бирикмасидан фойдаланади. Бу шлюзлар ишлатишда кулай ва уларнинг ишлаши охирги фойдаланувчилар учун шаффоф. Бу шлюзлар билан ишлаш кулайлигини таъминлаш максадида график фойдаланувчи интерфейсли утилита VPN manager тақдим этилади. Бу утилита маъмурга хар кандай Windows 95/NT тизимидан бирданига бир неча шлюзларни бошқаришни таъминлайди.

7.4. Канал ва сеанс сатҳларда ҳимояланган виртуал каналларни қуриш

Канал сатҳида ҳимояланган виртуал каналларни шакллантириш протоколлари.

PPTP, L2F ва L2TP протоколлар OSI модели канал сатҳининг туннеллаш протоколлари ҳисобланади. Ушбу протоколларнинг умумий хусусияти шундан иборатки, улар очик тармоқ, масалан, Internet оркали корпоратив тармок ресурсларидан ҳимояланган кўп протоколли масофадан фойдаланишни ташкил этишда ишлатилади. Учала протоколни, одатда, ҳимояланган канални шакллантириш протоколларига мансуб деб ҳисоблайдилар. Аммо бу таърифга узатиладиган маълумотларни туннеллашни ва шифрлашни таъминловчи факат PPTP протоколи аник мос келади, чунки L2F ва L2TP протоколлар фақат туннеллаш функцияларини мададлайди. Туннелланган маълумотларни ҳимоялаш (шифрлаш, яхлитлик, аутентификация) учун бу протоколларда қўшимча, протокол, хусусан, IPSec протоколи ишлатилади.

PPTP протоколи маълумотларни IP, IPX ва NetBEUI протоколлари бўйича алмашиш учун ҳимояланган каналларни яратишга имкон беради. Ушбу протоколлар маълумотлари PPP кадрларига жойланади ва сўнгра PPTP протоколи воситасида IP протоколининг пакетларига инкапсуляцияланади ва шу протокол ёрдамида шифрланган кўринишда хар кандай TCP/IP тармоғи орқали ташилади.

PPP сессияси доирасида узатилувчи пакетлар қуйидаги тузилмага эга (7.10-расм):

– Internet ичида ишлатилувчи канал сатҳининг сарлавҳаси, масалан, Ethernet кадрининг сарлавҳаси;

– таркибида пакетни жўнатувчи ва қабул қилувчи манзиллари бўлган IP сарлавҳаси;

– маршрутлаш учун инкапсуляциялашнинг умумий усулининг сарлавҳаси GRE(Generic Routing Encapsulation);

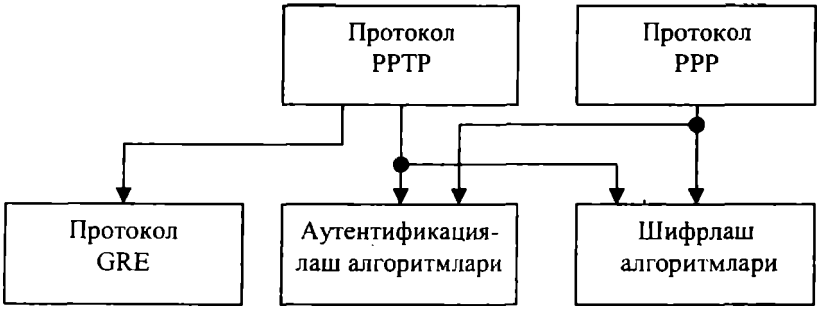
– таркибида IP, IPX ёки NetBEUI пакетлари бўлган дастлабки пакет PPP.

Узатиладиган кадр сарлавҳаси	IP – сарлавҳа	GRE – сарлавҳа	PPP – сарлавҳа	Шифрланган маълумотлар PPP	Узатиладиган кадр охири

7.10-расм. PPTP туннели бўйича жўнатилади пакет тузилмаси.

Тармоқнинг кабул қилувчи узели IP пакетлардан PPP кадрларни чиқариб олади, сўнгра PPP кадрдан дастлабки пакет IP, IPX ёки NetBEUI пакетини чиқариб олиб уни локал тармоқ бўйича муайян манзилга жўнатади. Канал сатҳининг инкапсуляцияловчи протоколларининг кўп протоколлилиги (унга PPTP протокол ҳам тааллукли), уларнинг янада юқорирок сатҳнинг ҳимояланган канал протоколларидан афзаллигидир. Масалан, агар корпоратив тармоқда IPX ёки NetBEUI ишлатилса, IPSec ёки SSL протоколларини ишлатиб бўлмайди, чунки улар IP тармоқ сатҳининг фақат битта протоколига мўлжалланган.

Инкапсуляциялашнинг мазкур усули OSI моделининг тармоқ сатҳи протоколларига боғлиқ бўлмасликни таъминлайди ва очиқ IP-тармоқлар орқали ҳар кандай локал тармоқлардан (IP, IPX ёки NetBEUI) ҳимояланган масофадан фойдаланишни амалга оширишга имкон беради. PPTP протоколига мувофиқ, ҳимояланган виртуал канал яратишда масофадаги фойдаланувчини аутентификациялаш ва узатилувчи маълумотларни шифрлаш амалга оширилади (7.11-расм).



7.11-расм. PPTP протоколи архитектураси.

Масофадаги фойдаланувчини аутентификациялашда PPP учун қўлланиладиган турли протоколлардан фойдаланиш мумкин. Microsoft компанияси томонидан Windows 98/XP/NT/2000 га киритилган PPTPнинг амалга оширилишида аутентификациялашнинг қуйидаги протоколлари мададланади: парол бўйича аниқлаш протоколи PAP(Pasword Athentication Protocol), қўл беришишда аниқлаш протоколи MSCHAP (Microsoft Challenge – Handshaking Authentication Protocols) ва аниқлаш протоколи EAP-TLS (Extensible Authentication Protocol-Transport Layer Security). PAP протоколидан фойдаланилганда идентификаторлар ва пароллар алоқа линиялари орқали шифрланмаган кўринишда узатилади, бунда аутентификациялашни фақат сервер ўтказади. MSCHAP ва EAP-TLS протоколларидан фойдаланилганда нияти бузуқ одамнинг ушлаб колинган шифрланган паролли пакетдан қайта фойдаланишидан химоялаш ва мижоз ва VPN-серверни аутентификациялаш таъминланади.

PPTP ёрдамида шифрлаш Internet орқали жўнатишда маълумотлардан хеч ким фойдалана олмаслигини кафолатлайди. Шифрлаш протоколи MPPE (Microsoft Point-to-Point Encryption) фақат MSCHAP(1 ва 2 версиялари) ва EAP-TLS билан бирга ишлай олади ва мижоз ва сервер орасида параметрлар мувофиклаштирилишида шифрлаш калитининг узунлигини автоматик тарзда танлай олади. MPPE протоколи узунлиги 40, 56 ёки 128 бит бўлган калитлар билан ишлашни мададлайди.

PPTP протоколи хар бир олинган пакетдан сўнг шифрлаш калити кийматини ўзгартиради. MMPE протоколи «нукта-нукта» хилидаги алока каналлари учун ишлаб чикилган бўлиб, бу алока ка-

налларида пакетлар кетма-кет узатилади ва маълумотлар йўқотилиши жуда кам. Бу вазиятда навбатдаги пакет учун калит киймати олдинги пакетнинг расшифровкаси натижасига боғлиқ. Умумфойдаланувчи тармоқ орқали виртуал тармоқ қуришда бу шартларга риоя қилиш мумкин эмас, чунки маълумотлар пакети кўпинча қабул қилувчига жўнатилган кетма-кетликда келмайди. Шунинг учун PPTP шифрлаш калитини ўзгартиришда пакетларнинг тартиб рақамидан фойдаланади. Бу расшифровка қилишни олдинги қабул қилинган пакетларга боғлиқ бўлмаган ҳолда амалга оширишга имкон беради.

PPTP протоколи учун қўллашнинг қуйидаги иккита асосий схемаси аниқланган:

– масофадан фойдаланувчининг Internet билан тўғридан-тўғри уланишидаги туннеллаш схемаси;

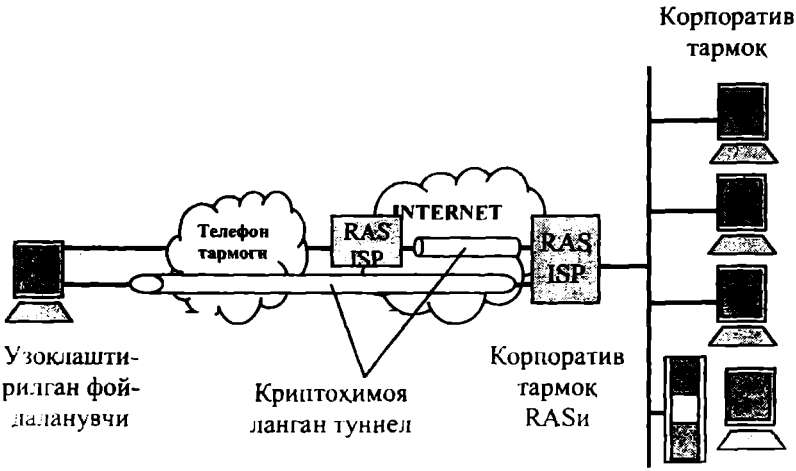
– масофадан фойдаланувчининг Internet билан провайдер орқали телефон линияси бўйича уланишидаги туннеллаш схемаси.

Туннеллашнинг биринчи схемаси амалга оширилганида (7.12-расм) масофадан фойдаланувчи Windows 98/XP/NT таркибидаги масофадан фойдаланиш сервиси RAS (Remote Access Service)нинг мижоз қисми ёрдамида локал тармоқ билан масофавий боғланишни ўрнатади. Сўнгра фойдаланувчи локал тармоқдан масофадан фойдаланиш серверига, унинг IP манзилини кўрсатиб мурожаат этади ва у билан PPTP протоколи бўйича алоқа ўрнатади.

7.12 -расм. Масофадан фойдаланувчи компьютерини Internetга тўғридан-тўғри уланишидаги туннеллаш схемаси.

Масофадан фойдаланиш сервери вазифасини локал тармоқнинг чегара маршрутизатори бажариши мумкин. Масофадан фойдаланувчининг компьютерида Windows 98/XP/NT таркибидаги RAS серверининг мижоз қисми ва PPTPнинг драйвери, масофадан фойдаланувчи локал тармоғининг серверида эса Windows NT Server таркибидаги RAS сервери ва PPTP драйвери ўрнатилиши шарт. PPTP протоколи ўзаро алоқадаги томонлар алмашадиган бир нечта хизматчи хабарни аниқлайди. Хизматчи хабарлар TCP протоколи бўйича узатилади. Муваффақиятли аутентификациялашдан сўнг ҳимояланган алмашиш жараёни бошланади. Локал тармоқнинг ички серверлари PPTP протоколини мададламаслиги мумкин, чунки чегара маршрутизатор IP пакетлардан PPP кадрларини чиқариб олиб уларни локал тармоқ оркали керакли IP, IPX ёки NetBIOS форматида жўнатади.

Масофадаги компьютерни Internetга телефон линияси бўйича провайдер ISP (Internet Service Provider) оркали улашда туннеллаш схемасининг иккита варианти бўлиши мумкин (7.13-расм).



7.13-расм. Масофадан фойдаланувчи компьютерини ISP провайдери оркали телефон линиясидан фойдаланиб Internetга уланишини туннеллаш схемасининг иккита варианти.

Схеманинг биринчи вариантининг қурилиши протокол PPTPнинг провайдер ISPнинг масофадан фойдаланиш сервери ва чегара корпоратив маршрутизатор оркали мададланиши тахминига

асосланган. Сервер одатда, фойдаланувчиларнинг уланишини таъминловчи кўп сонли тезкорлиги паст портларга эга. Провайдер ISPнинг сервери RAS ва маршрутизатор орасида ҳимояланган канал ҳосил бўлади. Моҳияти бўйича бу - «шлюз-шлюз» хилидаги ҳимояланган канал варианти.

Бу вариантда масофадан фойдаланувчининг компьютери протокол PPTPни мададламаслиги мумкин. Масофадаги фойдаланувчи стандарт протокол PPP ёрдамида провайдер ISPда ўрнатилган масофадан фойдаланиш сервери RAS билан боғланади ва аутентификациялашни провайдерда ўтайди.

Провайдернинг сервери RAS фойдаланувчининг исми бўйича фойдаланувчиларнинг ҳисоб маълумотлари базасидан маршрутизаторнинг IP-манзилини топади. Бу маршрутизатор чегара маршрутизатори ва ушбу фойдаланувчининг локал тармоқдан масофадан фойдаланиш сервери ҳисобланади. Бу маршрутизатор билан провайдер сервери RAS Intrenet орқали PPTP протоколи бўйича сессия ўтказади. Провайдернинг сервери RAS локал тармоқдан масофадан фойдаланиш серверига фойдаланувчининг идентификаторини ва бошқа маълумотларни узатади. Улар асосида бу сервер CHAP протоколи бўйича фойдаланувчини яна аутентификациялайди. Агар фойдаланувчи иккинчи аутентификациялашдан (бу унинг учун шаффоф бўлади) муваффакиятли ўтса, провайдернинг RASи бу тўғрида фойдаланувчини PPP протокол бўйича огоҳлантиради ва сўнгра, провайдернинг масофадан фойдаланувчи сервери ва локал тармоқ орасида ҳимояланган виртуал канал шаклланади.

Масофадан фойдаланувчининг компьютери локал тармоқ IP, IPX, ёки NetBIOS билан ўзаро алоқа пакетларини PPP кадрларига жойлаб провайдернинг масофадан фойдаланувчи сервери RASга узатади. Провайдернинг RASи аталган манзил сифатида чегара маршрутизатори манзилини, манба манзили сифатида ўзининг шахсий IP-манзилини кўрсатган ҳолда PPP кадрларининг IP пакетларга инкапсуляциясини амалга оширади. Провайдернинг масофадан фойдаланувчи сервери ва локал тармоқ орасида узатишга аталган PPP пакетлари симметрик шифрда шифрланади. Бунда симметрик махфий калит сифатида CHAP протоколи бўйича аутентификациялаш учун провайдер RASининг ҳисоб маълумотлари базасида сақланувчи фойдаланувчи паролининг дайджести ишлатилади. Симметрик шифрлаш алгоритмлари сифатида DES ёки RC-4 алгоритм ишлатилади.

Тавсиф этилган вариант кенг тарқалмади, чунки протокол PPTP, асосан, Microsoft компаниясининг маҳсулотларида – RAS Windows NT 4.0 нинг мижоз ва сервер қисмларида ҳамда RAS Windows 98/XPнинг мижоз қисмида амалга оширилган. Провайдерлар масофадан фойдаланиш сервери сифатида одатда RAS Windows NTга нисбатан қувватлироқ воситалардан фойдаланади. Бунда протокол PPTP Internet провайдерларининг масофадан фойдаланиш серверлари RAS орқали доимо мададланмайди. Ундан ташқари, бу схемада маълумотлар фойдаланувчи компьютери ва Intrenet провайдери орасида ҳимояланмаган ҳолда узатилади, натижада, унинг хавфсизлиги жиддий ёмонлашади.

Microsoft компанияси томонидан PPTP протоколини қўллашнинг яна бир бошқа схемаси тавсия этилган. Бу схемага биноан PPTP протоколининг провайдернинг масофадан фойдаланиш сервери томонидан мададланиши талаб этилмайди. Туннеллашнинг бу варианти (7.13-расм) кенг тарқалди.

Таъкидлаш лозимки, бу схемада корпоратив тармоқнинг чегара маршрутизатори, олдинги схемадагидек PPTP протоколни мададлаши шарт. Бундай маршрутизатор сифатида, хусусан, RAS хизмати ўрнатилган дастурий маршрутизатор Windows NT 4.0 ишлатилиши мумкин. Умуман, RAS хизмати ва PPTP протоколи ишлайдиган, масофадаги мижоз компьютер ива корпоратив тармоқ ичидаги компьютер орасида ҳимояланган каналнн яратиш мумкин.

Ушбу схемага биноан фойдаланувчи икки марта масофадан уланишни ўрнатиши лозим. Биринчи марта фойдаланувчи провайдернинг масофадан фойдаланиш серверига модем бўйича қўнғироқ қилиб, PPP протоколи бўйича у билан алоқа ўрнатади ва провайдер ISP томонидан мададланувчи протоколларнинг бирига (PAP ёки CHAP) ёки терминал диалогига мувофик аутентификациядан ўтади. ISP провайдерида аутентификациядан муваффақиятли ўтганидан сўнг фойдаланувчи локал тармоқдан масофадан фойдаланиш сервери билан, унинг IP-манзилини кўрсатиб уланишни ўрнатади. Натижада, масофадаги компьютер ва локал тармоқ RAS орасида PPTP протоколи бўйича сессия ўрнатилади. Мижоз яна, энди ўзининг корпоратив тармоғи серверида аутентификацияланади. Масофадан фойдаланиш сервери фойдаланувчининг ҳақиқийлигини ўзининг ҳисоб маълумотлари базаси асосида текширади. Муваффақиятли аутентификациялашдан сўнг ахборотни ҳимояланган алмашиш жараёни бошланади.

Криптоҳимояланган туннелнинг чегара курилмаларининг ўзаро алоқаси учун PPTP протоколида бошқарувчи хабарлар кўзда тутилган бўлиб, бу бошқарувчи хабарлар туннелни ўрнатиш, мададлаш ва узиш учун аталган. Бошқарувчи хабарларни алмашиш мижоз ва PPTPнинг сервери орасида ўрнатилувчи TCP-уланиш бўйича амалга оширилади. Бу уланиш бўйича узатиладиган пакетларда канал сатҳи сарлавҳаси билан бир қаторда IP протоколининг сарлавҳаси, TCP протоколининг сарлавҳаси ва пакет маълумотлари сохасидаги PPTPнинг бошқарувчи хабари бўлади.

L2F протоколи Cisco System компанияси томонидан OSI моделининг канал сатҳида ҳимояланган виртуал тармоқ қуриш учун, PPTP протоколига альтернатива сифатида ишлаб чиқилган. L2F протоколи турли тармоқ протоколлари томонидан мададланиши билан ажралиб туради ва Internet провайдерлари учун фойдаланишда анча қулай. L2F протоколи масофадаги фойдаланувчи компьютери билан провайдер сервери алоқасини ташкил этишда масофадан фойдаланишнинг турли протоколларини (PPP, SLIP ва х.) ишлатишга йўл қуяди. Туннел оркали пакетларни ташишда ишлатилувчи очиқ тармоқ IP протоколи асосида ва бошқа, хусусан, X.25 протоколи асосида ишлаши мумкин.

L2F протоколи қуйидаги хусусиятларга эга:

– ҳақиқийликни текширувчи муайян протоколга қатъий боғланмаганликни тахминловчи аутентификациялаш муолажаларининг мосланувчанлиги;

– охирги тизимлар учун шаффофлиги, яъни локаль тармоқнинг ишчи станциялари ва масофадаги тизимга ҳимоялаш серверидан фойдаланиш учун махсус дастурий таъминот талаб этилмайди;

– воситалар учун шаффофлиги, яъни масофадаги фойдаланувчиларни авторизациялаш локал тармоқнинг масофадан фойдаланиш серверига фойдаланувчиларни бевосита уланишига ўхшаб амалга оширилади;

– аудитнинг тўлиқлиги, яъни локал тармоқ серверидан фойдаланиш ҳодисасини қайдлаш нафақат масофадан фойдаланиш сервери тмонидан, балки провайдер сервери томонидан ҳам амалга оширилади.

L2F протоколининг спецификациясига мувофиқ ҳимояланган туннелни ҳосил килишда қуйидаги протоколлар ишлатилади:

– дастлабки инкапсуляцияланувчи протокол – бу протокол (IP, IPX, ёки NetBEUI) асосида локал тармоқ ишлайди;

– протокол – «йўловчи» – бу протоколга дастлабки протокол инкапсуляцияланади ва бу протоколнинг ўзи ҳам очиқ тармоқ орқали масофадан фойдаланганда инкапсуляцияланиши мумкин; PPP протоколи тавсия этилади;

– бошқарувчи (инкапсуляцияловчи) протокол, туннелни яратишда, мададлашда ва узишда ишлатилади (бундай протокол сифатида L2F ишлатилади);

– провайдер протоколи, инкапсуляцияланувчи протоколларни (дастлабки протокол ва протокол – «йўловчи») ташишда ишлатилади; энг кўп тарқалган провайдер протоколи IP протоколидир.

Таъкидлаш лозимки, L2F технологиясидан фойдаланилганда провайдернинг масофадан фойдаланиш сервери фойдаланувчини аутентификациялашни фақат виртуал канал яратилиши зарурлигини аниқлаш ва исталган локал тармокнинг масофадан фойдаланиш сервери манзилини топишда ишлатади. Ҳақиқийликни якуний текшириш локал тармокнинг масофадан фойдаланиш сервери томонидан, у билан провайдер сервери уланганидан сўнг, бажарилади.

L2F протоколининг қуйидаги камчиликларини кўрсатиш мумкин:

– унда IP протоколининг жорий версияси учун ахборот алмашинувининг охирги нуқталари орасида криптоҳимояланган туннел яратиш кўзда тутилмаган;

– виртуал ҳимояланган канал фақат провайдернинг масофадан фойдаланиш сервери ва локал тармокнинг чегара маршрутизатори орасида яратилиши мумкин, бунда масофадаги фойдаланувчи компьютери билан провайдер сервери орасидаги жой очиқ колади.

Ҳозирда L2F протоколи Internet стандарти лойиҳаси мақомига эга бўлган L2TP протоколига сингдирилган.

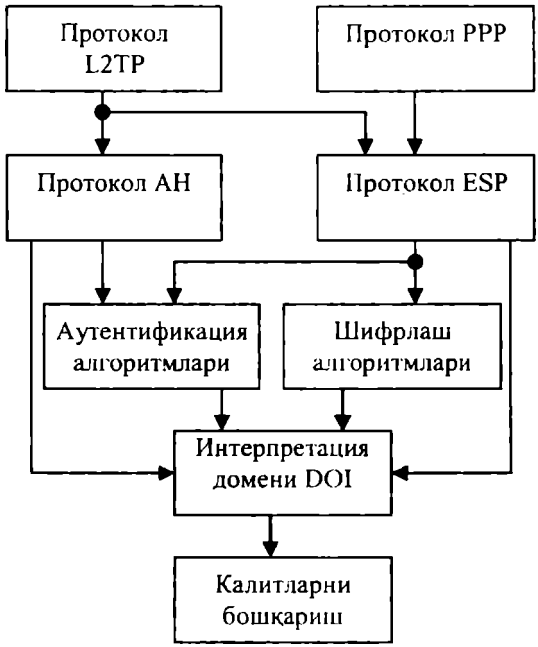
L2TP протоколи IETF ташкилотида Microsoft ва Cisco Systems компаниялари мададида ишлаб чикилган. L2TP протоколи ихтиёрий мухитли умуммаксад тармоқ орқали PPP-трафикни ҳимояланган туннеллаш протоколи сифатида ишлаб чикилган.

PPTPдан фаркли ҳолда L2TP протоколи IP протоколига боғланган эмас, шу сабабали ундан пакетларни коммутацияловчи гармокларда, масалан, ATM (Asynchronous Transfer Mode) ёки кадрларни ретрансляцияловчи (frame relay) тармокларда фойдаланиш мумкин.

L2TP протоколида PPTP ва L2F протоколларининг нафақат яхши хусусиятлари бирлаштирилган, балки янги функциялар, жум-

ладан, IPSec протоколлари стекининг AH ва ESP протоколлари билан ишлаш имконияти қўшилган.

L2TP протоколининг архитектураси 7.14-расмда келтирилган.



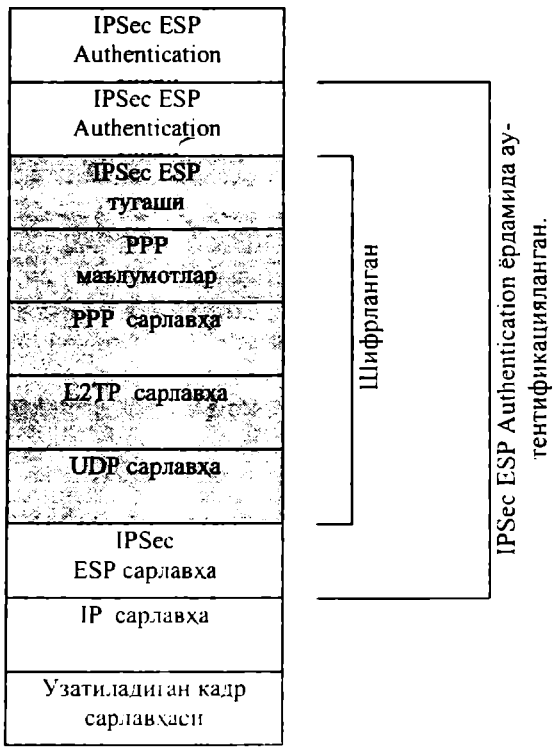
7.14 –расм. L2TP протоколининг архитектураси.

AH ва ESP протоколлари фойдаланувчиларнинг, келишилган ҳолда, шифрлаш ва аутентификациялашнинг турли криптографик алгоритмларини ишлатишларига йўл қўяди. Интерпретация домени DOT (Domain of Interpretation) ишлатилувчи протоколлар ва алгоритмларнинг бирга ишлашини таъминлайди.

Моҳияти бўйича, гибрид протокол L2TP масофадаги фойдаланувчиларни аутентификациялаш, ҳимояланган виртуал уланишни яратиш ва маълумотлар оқимларини бошқариш функциялари билан кенгайтирилган PPP протоколидир.

L2TP протоколи транспорт сифатида UDP протоколини ишлатади ва туннелни бошқаришда ва маълумотларни ташишда хабарларнинг бир хил форматидан фойдаланади.

PPTP протоколидагидек, L2TP протоколи туннелга узатиш учун пакетни йиғишда аввал PPP ахборот маълумотлари майдонига PPP сарлавҳасини, сўнгра L2TP сарлавҳасини қўшади. Шу тариқа олинган пакет UDP протокол томонидан инкапсуляцияланади. L2TP протокол жўнатувчи ва қабул қилувчи порти сифатида UDP-портдан фойдаланади. 7.15-расмда L2TP туннели бўйича жўнатилувчи пакет тузилмаси келтирилган.



7.15-расм. L2TP туннели бўйлаб жўнатиладиган пакет тузилмаси

IPSec протоколлар стеки хавфсизлиги сиёсатининг танланган хилига боғлиқ ҳолда L2TP протоколи UDP-хабарни шифрлаши ва унга ESP (Encapsulation Security Payload)нинг сарлавҳасини ва охирини ҳамда IPSec ESP Authenticationнинг охирини қўшиши мумкин. Сўнгра IPга инкапсуляциялаш бажарилади. Таркибида жўнатувчи ва қабул қилувчи манзиллари бўлган IP-сарлавҳа қўшилади. Охирида L2TP маълумотларни узатишга тайёрлаш учун иккинчи PPP-инкапсуляциялашни бажаради.

Компьютер – қабул қилувчи маълумотларни қабул қилади. PPPнинг сарлавҳаси ва охирини ишлайди. IP сарлавҳани олиб ташлайди. IPSec ESP Authentication ёрдамида IP нинг ахборот майдони аутентификацияланади, IPSec ESP протоколи эса пакетнинг расшифровкасида ёрдам беради. Кейин компьтер UDP сарлавҳасини ишлайди ва туннелни идентификациялаш учун L2TP сарлавҳасидан фойдаланади. Энди PPP пакетнинг таркибида фақат фойдали маълумотлар бўлади, улар ишланади ва кўрсатилган қабул қилувчига юборилади.

L2TP протоколи «фойдаланувчи» ва «компьютер» сатҳларда аутентификациялашни таъминлайди ҳамда маълумотларни аутентификациялайди ва шифрлайди. Мижозларни ва VPN серверларини аутентификациялашнинг биринчи босқичида L2TP сертификация хизматидан олинган локал сертификатлардан фойдаланади. Мижоз ва сервер сертификатлар билан алмашишади ва ҳимояланган уланиш ESP SA (Security Association)ни яратишади.

L2TP компьютерни аутентификациялашни тугатганидан сўнг, фойдаланувчи сатҳда аутентификациялашда фойдаланувчи исмини ва паролни очиқ кўринишда узатувчи ҳар қандай протокол, ҳатто PAP, ишлатилиши мумкин. Бу тамомила хавфсиз, чунки L2TP бутун сессияни шифрлайди. Аммо фойдаланувчини аутентификациялашни, компьютер ва фойдаланувчини аутентификациялашда турли калитлардан фойдаланувчи MSCHAP ёрдамида ўтказиш хавфсизликни ошириши мумкин.

L2TP протоколининг тахмини бўйича провайдернинг масофадан фойдаланиш сервери ва корпоратив тармоқ маршрутизатори орасида туннел ҳосил қилувчи схемалардан фойдаланилади. Бу протокол олдингиларидан (PPTP ва L2F протоколларидан) фаркли ҳолда охирги абонентлар орасида, ҳар бири алоҳида иловага ажратилиши мумкин бўлган, бир неча туннелни бирданига очиш имко-

ниятини тақдим этади. Бу хусусият туннеллашнинг мосланувчанлигини ва хавфсизлигини таъминлайди.

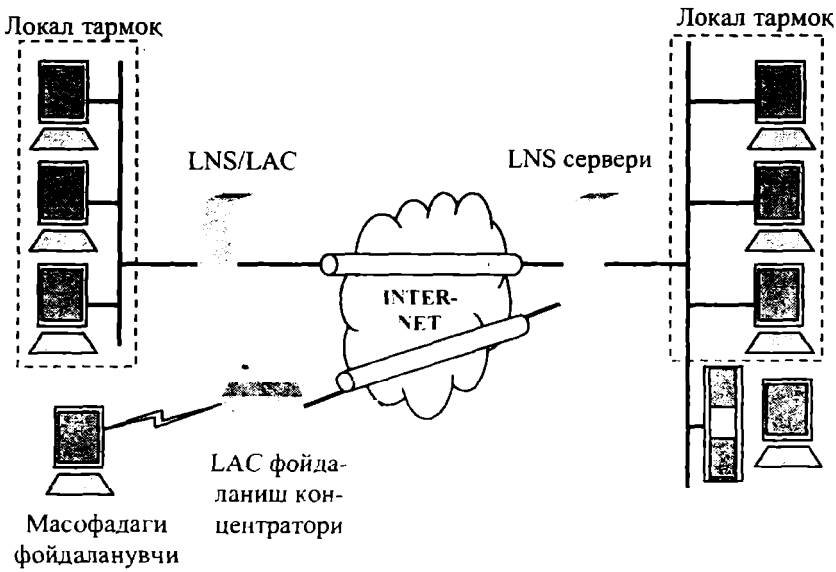
L2TP протоколининг спецификациясига биноан провайдернинг масофадан фойдаланиш сервери ролини, L2TP протоколининг мижоз қисмини амалга оширувчи ва масофадаги фойдаланувчига унинг локал тармоғидан Internet орқали тармоқли фойдаланишни таъминловчи, фойдаланишнинг концентратори LAC (L2TP Access Concentrator) бажариши лозим. Локал тармоқнинг масофадан фойдаланиш сервери сифатида PPP протоколи билан бирга ишлай олувчи платформаларда ишловчи гармоқ сервери LNS (L2TP Network Server)дан фойдаланилади (7.16-расм).

PPTP ва L2F протоколларидек L2TP протоколида ҳимояланган виртуал каналли шакллантириш уч боскичда амалга оширилади:

– локал тармоқнинг масофадан фойдаланиш сервери билан уланишни ўрнатиш;

– фойдаланувчини аутентификациялаш;

– ҳимояланган туннелни конфигурациялаш.



7.16-расм. **L2TP протоколи асосида туннеллаш схемаси.**

Биринчи боскичда локал тармокнинг масофадан фойдаланиш сервери билан уланишни ўрнатиш учун масофадаги фойдаланувчи провайдер ISP билан PPP – улашни бошлаб беради. Провайдер сервери ISPда ишловчи фойдаланиш концентратори бу уланишни кабул килади ва канал PPPни ўрнатади. Сўнгра фойдаланувчи концентратори LAC охирги узел ва унинг фойдаланувчисини кисман аутентификациялайди. Провайдер ISP факат фойдаланувчининг исмидан фойдаланган холда унга L2TP туннеллаш сервисининг кераклигини хал килади. Агар бундай сервис керак бўлса, фойдаланиш концентратори LAC туннелли уланиш ўрнатилиши лозим бўлган тармок сервери LNS манзилини аниклашга ўтади. Фойдаланувчи ва фойдаланувчи тармоғига хизмат кўрсатувчи сервер LNS орасидаги мувофикликни аниклашнинг кулайлигини таъминлаш максадида провайдер ISP томонидан ўзининг мижозлари учун мададланувчи маълумотлар базасидан фойдаланиш мумкин.

LNS серверининг IP-манзили аниклганидан сўнг L2TPнинг бу сервер билан туннели бор ёки йўклиги текширилади. Агар бундай туннел бўлмаса, у ўрнатилади. Провайдернинг фойдаланиш концентратори LAC ва локал тармокнинг тармок сервери LNS орасида L2TP протокол бўйича сессия ўрнатилади.

Транспортга ўзаро алоканинг «нукта-нукта» пакет режимини мададлаши талаби кўйилади. LAC ва LNS орасида туннел яратишда бу туннел доирасида янги уланишга чакириш идентификатори Call ID деб аталувчи идентификатор берилади. Концентратор LAC тармок серверига ушбу Call ID билан чакирик хусусидаги билдириш бўлган пакет жўнатади. LNS сервери чакирикни кабул килиши ёки рад этиши мумкин.

Иккинчи боскичда локал тармокнинг тармок сервери LNS фойдаланувчини аутентификациялаш жараёнини бажаради. Бунинг учун аутентификациялашнинг стандарт алгоритмларидан бири, хусусан, CHAP алгоритми ишлатилиши мумкин. Таъкидлаш лозимки, L2TP протоколининг спецификациясида аутентификациялаш усулларининг тавсифи келтирилмаган. Чакирик хусусидаги билдириш таркибида тармок сервери LNS томонидан фойдаланувчини аутентификациялаш учун ахборот бўлиши мумкин. Бу ахборотни концентратор LAC фойдаланувчи билан мулокот жараёнида йиғади. Аутентификациялашнинг CHAP протоколидан фойдаланилганда билдириш пакетида чакириш-сўзи, фойдаланувчи исми ва унинг жавоби бўлади. PAP протоколи учун бу ахборот фойдала-

нувчи исми ва шифрланмаган паролдан иборат бўлади. Тармоқ сервери LNS бу ахборотдан, масофадаги фойдаланувчини ўз маълумотларини қайтадан киритишга мажбур қилмаслик ва аутентификациялашнинг қўшимча циклини бажармаслик мақсадида, аутентификациялвш учун бирданига фойдаланиши мумкин.

Аутентификация натижаси жўнатилишида тармоқ сервери LNS ҳам фойдаланиш концентратори LACга фойдаланувчи узелининг IP-манзилини узатиши мумкин. Моҳияти бўйича фойдаланиш концентратори LAC масофадаги фойдаланувчи узели ва локал тармоқнинг тармоқ сервери орасида воситачи вазифасини бажаради. Масофадаги узелга корпоратив тармоқнинг манзиллар пулидан манзилнинг ажратилиши фойдаланувчига провайдер манзиллар пулидан оддий манзил олинишидаги ноқулайликлардан қутилишига имкон беради.

Учинчи босқичда провайдернинг фойдаланиш концентратори LAC ва локал тармоқнинг сервери LNS орасида ҳимояланган туннел яратилади. Натижада, инкапсуляцияланган кадрлар PPP туннел орқали концентратор LAC ва тармоқ сервери LNS орасида иккала йўналишда узатилиши мумкин. Масофадаги фойдаланувчидан PPP кадри келганида концентратор LAC ундан кадрни қоплаган байтларни, назорат йиғинди байтларини чиқариб ташлайди, сўнгра уни L2TP протокол ёрдамида тармоқ протоколига инкапсуляциялайди ва туннел оркали тармоқ сервери LNSга жўнатади. LNS сервер L2TP протоколдан фойдаланиб, келган пакетдан PPP кадрни чиқариб олиб ишлайди.

Туннелнинг зарурий кийматларини созлаш бошқариш хабарлари ёрдамида амалга оширилади. L2TP протоколи ҳар қандай пакетни коммутацияловчи транспорт устидан ишлаши мумкин. Умумий ҳолда, бу транспорт, масалан, UDP протоколи, пакетларни кафолатли етказиш ни таъминламайди. Шу сабабли L2TP протоколи бу масалаларни ҳар бир масофадаги фойдаланувчи учун туннел ичида уланишларни ўрнатиш муолажаларидан фойдаланиб, мустақил ҳал этади.

Таъкидлаш лозимки, L2TP протоколи криптоҳимоянинг муайян усулларини белгиламайди ва шифрлашни турли стандартларидан фойдаланиш мумкинлигини фараз килади. Агар ҳимояланган туннелнинг IP-тармоқда шакллантирилиши режалаштирилган бўлса, криптоҳимояни амалга оширишда IPSec протоколидан фойдаланилади. L2TP протоколи PPP алгоритмига нисбатан маълумот-

ларни ҳимоялашнинг юқори савиясини таъминлайди, чунки унда 3DES (Triple Data Encryption Standard) шифрлаш алгоритми ишлатилади. Агар ҳимоянинг бундан юқори савияси керак бўлмаса битта 56 хонали калитли DES алгоритмидан фойдаланиш мумкин. Ундан ташқари, L2TP протоколи HMAC (Hash Massage Authentication Code) алгоритми ёрдамида маълумотларни аутентификациялашни таъминлайди. Аутентификациялаш учун бу алгоритм узунлиги 128 хонага тенг бўлган «хэш»ни яратади.

Шундай қилиб, PPTP ва L2TP протоколларининг функционал имкониятлари турлича, PPTP протоколи фақат IP-тармокларда ишлатилиши мумкин ва унга туннелни яратиши ва ишлатиши учун алохида TCP уланиш зарур. L2TP протоколи нафақат IP-тармокларда ишлатилиши мумкин, туннелни яратиш ва у оркали маълумотларни ташишда хизматчи хабарлар бир хил формат ва протоколлардан фойдаланади. L2TP протоколи ташкилот учун муҳим бўлган маълумотларнинг карийб 100 %ли хавфсизлигини кафолатлаши мумкин.

L2TP протоколининг камчилиги сифатида қуйидагиларни кўрсатиш мумкин:

– L2TP протоколини амалга оширишда ISP провайдерларнинг мадади зарур;

– L2TP трафикни танланган туннел доирасида чегаралайди ва фойдаланувчиларнинг Internetнинг бошқа қисмларидан фойдаланишига имкон бермайди;

– L2TP протоколида IP протоколининг жорий версияси учун ахборот алмашинувнинг охирги нуқталари орасида криптоҳимояланган туннел яратиш кўзда тутилмаган;

– L2TPнинг таклиф этилган спецификацияси стандарт шифрлашни фақат IP-тармокларда IPSec протоколи ёрдамида таъминлайди.

Сеанс сатҳида ҳимояланган виртуал каналларни шакллантириш протоколлари.

Ҳимояланган виртуал каналларини шакллантириш мумкин бўлган OSI моделининг энг юкори сатҳи – бешинчи–сеанс сатҳидир. Сеанс сатҳида ҳимояланган виртуал тармокни куришда ахборот алмашинувини криптографик ҳимоялаш, жумладан, аутентификациялаш ҳамда ўзаро алоқа томонлари орасида воситачиликнинг қатор функцияларини амалга ошириш имконияти пайдо бўлади. Ҳақиқатан, OSI моделининг сеанс сатҳи мантикий уланиш-

ларни ўрнатишга ва бу уланишларни бошқаришга жавобгар. Шу сабабли, бу сатҳда суралган уланишларнинг жоизлигини текширувчи ва тармоклараро ҳаракатлар ҳимоясининг бошқа функцияларининг бажарилишини таъминловчи дастур-воситачилардан фойдаланиш имконияти мавжуд.

Сеанс сатҳида ҳимояланган виртуал канални шакллантириш протоколи ҳимоянинг татбикий протоколлари ҳамда турли сервисларни тақдим этувчи юқори сатҳ протоколлари (HTTP, FTP, POPS, SMTP ва ҳ. протоколлар) учун шаффофдир. Аммо, сеанс сатҳида юқори сатҳли протоколларни амалга оширувчи иловаларга бевосита боғлиқлик бошланади. Шунинг учун мазкур сатҳга мос келувчи ахборот алмашиш протоколини амалга ошириш кўп ҳолларда юқори сатҳли иловаларга ўзгартиришлар киритилишини талаб этади.

Сеанс сатҳида ахборот алмашишда SSL протоколи кенг таркалган. Сеанс сатҳида ўзаро алоқа томонлари орасида воситачилик функцияларини бажариш учун IETF ташкилоти томонидан стандарт сифатида SOCKS протоколи қабул қилинган.

SSL протоколи Netscape Communication компанияси томонидан мижоз-сервер иловаларида ахборотни ҳимояланган алмашишни амалга ошириш учун ишлаб чиқилган. Ҳозирда SSL протоколи OSI моделининг сеанс сатҳида ишловчи ҳимояланган канал протоколи сифатида ишлатилади. Бу протокол ахборот алмашиш хавфсизлигини таъминлашда ахборотни ҳимоялашнинг криптографик усулларидан фойдаланади. SSL протоколи тармокнинг иккита абоненти орасида ҳимояланган канал куришнинг барча функцияларини жумладан, уларни аутентификациялаш, узатилувчи маълумотларнинг конфиденциаллигини ва яхлитлигини таъминлаш функцияларини бажаради. Асимметрик ва симметрик криптотизимлардан комплекс фойдаланиш технологияси SSL протоколининг ядроси ҳисобланади.

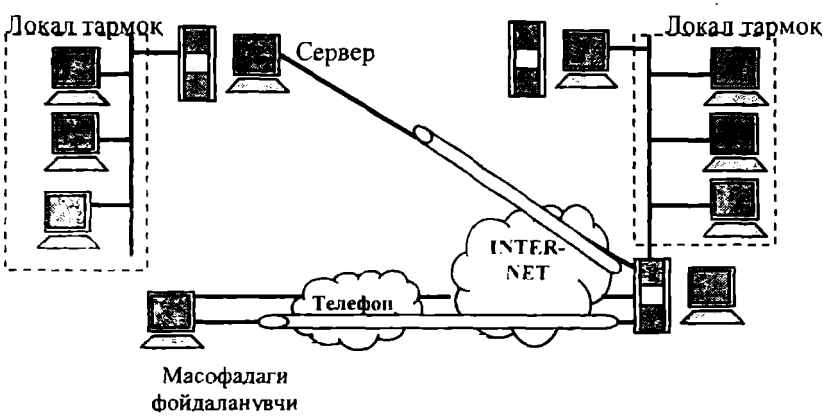
SSLда иккала томоннинг ўзаро аутентификациялаш фойдаланувчиларнинг (мижоз ва сервер) махсус сертификация марказларининг рақамли имзоси билан тасдиқланган очиқ калитларининг рақамли сертификатлари билан алмашиш орқали бажарилади. SSL протоколи ҳамма қабул қилган X.509 стандартларга мос келувчи сертификатларни ҳамда сертификатларни беришда ва ҳақиқийлигини текширишда ишлатилувчи PKI очиқ калитлари инфратузилмаларининг стандартини мададлайди.

Конфиденциаллик уланиш ўрнатилишида томонлар алмашинадиган симметрик сессия калитларида узатилувчи хабарларни шифрлаш орқали таъминланади. Сессия калитлари ҳам шифрланган кўринишда узатилади. Бунда улар абонентларнинг сертификатларидан чиқариб олинган очик калитларда шифрланади. Ахборотларни шифрлашда симметрик калитларнинг ишлатилишига асосий сабаб-симметрик калитларда шифрлаш ва расшифровка қилиш жараёнининг тезлиги асимметрик калитлар ишлатилишидагига қараганда юқорилиги.

Айланувчи ахборотнинг ҳакикийлиги ва яхлитлиги электрон ракамли имзони шакллантириш ва текшириш эвазига таъминланади.

Асимметрик шифрлаш алгоритмлари сифатида RSA ҳамда Диффи-Хеллман алгоритмлари ишлатилади. Симметрик шифрлаш алгоритмлари сифатида эса RC2, RC4, DES ҳамда Triple DES алгоритмлари ишлатилади. Хэш функцияларини ҳисоблашда MD5 ва SHA-1 стандартлари ишлатилиши мумкин. SSL протоколининг 3,0 версиясида криптографик алгоритмлари тўплами кенгайтирилувчи ҳисобланади.

SSL протоколига мувофик криптоҳимояланган туннеллар виртуал тармоқнинг охирги нукталари орасида яратилади. Ҳар бир ҳимояланган туннелни бошлаб берувчилари-туннел охирги нукталаридаги компьютерларда ишловчи мижоз ва сервер (7.17-расм).



7.17-расм. SSL протоколи асосида шаклланган криптоҳимояланган туннеллар.

Ҳимояланган уланишни шакллантиришда ва мададлашда SSL протоколи мижоз ва сервер ўзаро алоқасининг қуйидаги босқичларини кўзда тутади:

– SSL сессиясини ўрнатиш;

– ҳимояланган ўзаро алоқа.

SSL сессияни ўрнатиш жараёнида қуйидаги масалалар ечилади:

– томонларни аутентификациялаш;

– ҳимояланган ахборот алмашинувида ишлатилувчи криптографик алгоритмлар ва зичлаштириш алгоритмларини мувофиқлаштириш;

– умумий махфий мастер-калитни шакллантириш;

– ахборот алмашишни криптографик ҳимоялаш учун шакллантирилган мастер-калит асосида умумий махфий сеанс калитларини генерациялаш.

Қўл беришиш муолажаси деб ҳам аталувчи SSL-сессияни ўрнатиш муолажаси ахборот алмашишни бевосита ҳимоялашдан олдин пухта ишланади ва SSL протоколи таркибига кирувчи бошланғич саломлаш (HandShake Protocol) протоколи бўйича бажарилади.

Мижоз ва сервер орасида қайта уланиш ўрнатилишида томонлар, ўзаро келишув бўйича, олдинги умумий сир асосида янги сеанс калитларини шакллантиришлари мумкин (ушбу муолажа SSL-сессиянинг давоми деб аталади).

SSL 3.0 протоколи аутентификациялашнинг қуйидаги учта режимини мададлайди:

– томонларни ўзаро аутентификациялаш;

– мижозни аутентификацияламасдан серверни бир томонлама аутентификациялаш;

– тўлиқ анонимлик.

Охирги вариантдан фойдаланилганда томонларнинг ҳақиқийлигини кафолатламасдан ахборот алмашиш хавфсизлиги таъминланади. Бу ҳолда ўзаро алоқадаги томонлар, алоқа қатнашчиларини алмаштириб қўйиш билан боғлиқ ҳужумлардан ҳимояланмайдилар.

SSL протоколига мувофиқ ўзаро алоқадаги томонларни аутентификациялашда ва умумий махфий калитни шакллантиришда кўпинча RSA алгоритмидан фойдаланилади.

Очиқ калитлар ва уларнинг эгалари орасидаги мувофиклик махсус сертификация марказлари томонидан берилувчи рақамли

сертификатлар ёрдамида ўрнатилади. Сертификат таркибида қуйидаги ахборот бўлган маълумотлар блокидир:

– сертификация марказининг номи;

– сертификат эгасининг исми;

– сертификат эгасининг очиқ калити;

– сертификатнинг таъсир муддати;

–сертификатни ишлашда фойдаланиладиган идентификатор ва криптоалгоритмнинг параметрлари;

– сертификат таркибидаги барча маълумотларни тасдикловчи сертификация марказининг рақамли имзоси.

Сертификат таркибидаги сертификация марказининг рақамли имзоси очиқ калит ва унинг эгасининг ҳақиқийлигини ва бир маънода мослигини таъминлайди. Сертификация маркази очиқ калитларнинг ҳақиқийлигини тасдиқловчи нотариус ролини ўтайди. Натижада, бу калит эгаларига ҳимояланган ўзаро алока хизматидан, олдиндан шахсий учрашувсиз фойдаланишларига имкон беради.

1999 йили SSL 3,0 версияси ўрнига, SSL протоколига асосланган ва ҳозирда Internet стандарти ҳисобланган TLS протоколи келди. SSL 3.0 ва TLS протоколлари орасидаги фарқ жуда ҳам жиддий эмас.

SSL ва TLS протоколларининг камчилиги – ўзларининг хабарларини ташишда тармоқ сатҳидаги фақат битта – IP-протоколидан фойдаланишлари ва, демак, фақат IP-тармоқларда ишлай олишлари. Ундан ташқари, SSL/TLSнинг амалда қўлланиши татбикий протоколлар учун тўла шаффоф эмас.

SSLнинг яна бир салбий томони шундай иборатки, агар мижоз ва сервер уланишни узсалар, улар уни маълумотларнинг минимал ҳажмини алмашиш йўли билан тиклашлари ва Session ID нинг эски параметрларидан фойдаланишлари мумкин. Нияти бузуқ одам олдинги сессиялардан бирини обрўсизлантириб уни тиклаш муолажасини сервер билан ўтказиши мумкин. Натижада, бу сессияда узатиладиган кейинги барча маълумотлар обрўсизлантирилади.

Ундан ташқари, SSLда аутентификациялашда ва ширфлашда бир хил калитдан фойдаланилади. Бу эса маълум бир ҳолатларда заифликка олиб келиши мумкин. Бундай ечим турли калитлар ишлатилганига нисбатан кўп статистик маълумотларни йиғишга имкон беради.

SOCKS протокли OSI моделининг сеанс сатҳида мижоз-сервер иловаларининг ўзаро алоқа муолажасини сервер-воситачи ёки ргоху-сервер орқали ташкил этади.

Умумий ҳолда, тармоқлараро экранларда анъанавий ишлатилувчи дастур-воситачилар қуйидаги функцияларни бажариши мумкин:

– фойдаланувчини идентификациялаш ва аутентификациялаш;

– узатилувчи маълумотларни криптохимоялаш;

– ички тармоқ ресурсларидан фойдаланишни чегаралаш;

– ахборотлар оқимини фильтрлаш ва ўзгартириш, масалан, вирусларни қидириш ва ахборотни шаффоф шифрлаш;

– чиқадиган ахборот оқимлари учун ички тармоқ манзилларини трансляциялаш.

Аввал SOCKS протоколи фақат мижоз иловаларининг серверга сўровларини кайта йўналтириш ҳамда бу иловаларга олинган жавобни кайтариш учун ишлаб чикилган эди. Ушбу муолажаларнинг ўзи тармоқ IP-манзиллари NATни (Network Address Translation) трансляциялаш функцияларини амалга ошириш имкониятини беради. Чикувчи пакетлардаги жўнатувчиларнинг IP-манзилларини шлюзининг битта IP-манзили билан алмаштириш ички тармоқ топологиясини ташқи фойдаланувчилардан беркитишга имкон беради ва натижада, рухсатсиз фойдаланиш масаласи мураккаблашади. Тармоқ манзилларини трансляциялаш хавфсизликни ошириш билан бир қаторда хусусий манзиллаш тизимини мададлаш имконияти хисобига тармоқ ички манзили маконини кенгайтиришга имкон беради.

SOCKS протоколи асосида тармокли ўзаро алокани химоялаш бўйича воситачиликнинг бошка функциялари ҳам амалга оширилиши мумкин. Масалан, SOCKS ахборот оқимлари йўналишни назоратлашда ва фойдаланувчилар ва ахборотлар атрибутларига боғлик холда фойдаланишни чегаралашда ишлатилиши мумкин. SOCKS протоколининг воситачилик функцияларини бажаришдаги самарали ишлатилиши унинг OSI моделининг сеанс сатҳига мўлжалланганлиги билан таъминланади. Татбикий сатҳдаги воситачиларга караганда, сеанс сатҳида энг юкори тезкорликка, юкори сатҳ протоколларига (HTTP, FTP, POPS, SMTP ва х.) боғлик бўлмасликка эришилади. Ундан ташқари, SOCKS протоколи IP протоколга боғланмаган ва операцион тизимга боғлик эмас. Маса-

лан, мижоз иловалари ва воситачи орасида ахборот алмашишда IPX протоколи ишлатилиши мумкин.

SOCKS протоколи туфайли тармокларарo экранлар ва виртуал хусусий тармоклар турли тармоклар орасида хавфсиз ўзаро алокани ва ахборот алмашинувини ташкил этишлари мумкин. SOCKS протоколи ушбу тизимларни хавфсиз бошкаришни унификацияланган стратегия асосида амалга оширишга имкон беради. Таъкидлаш лозимки, SOCKS протоколи асосида хар бир илова ва хар бир сеанс учун алохида химояланган туннел яратилиши мумкин.

SOCKS протоколи спецификациясига мувофик тармок шлюзига (тармокларарo экранга) ўрнатилувчи SOCKS – *сервер* ва хар бир фойдаланувчи компьютерга ўрнатилувчи SOCKS – *мижоз* фарқланади. SOCKS-сервер хар кандай татбикий сервер билан бу серверга мос келувчи татбикий мижоз номидан ўзаро алокани таъминлайди. SOCKS-мижоз мижоз томонидан татбикий серверга бўлган барча сўровларни ушлаб колиб уларни SOCKS-серверга узатишга аталган. Таъкидлаш лозимки, мижоз иловаларининг сўровларини ва SOCKS-сервер билан ўзаро алокани ушлаб колишни бажарувчи SOCKS-мижозлар универсал мижоз дастурларига ўрнатилиши мумкин. SOCKS-серверга сеанс (сокет) сатхидаги трафик маълум, шунинг учун у синчиклаб назоратлаши, хусусан, фойдаланувчиларнинг муайян иловалари ишини, агар уларнинг ахборот алмашишга зарур ваколатлари бўлмаса, блокировка килиши мумкин. SOCKS протоколининг 4- ва 5- версиялари кенг тарқалган. Ҳозирда SOCKS протоколининг 5-версияси IETF ташкилоти томонидан Internetнинг стандарти сифатида маъкулланган.

SOCKS протоколининг 4-версиясига биноан уланишни ўрнатишнинг умумий схемаси куйидагича:

– тармокдаги кандайдир сервер билан боғланишни истаган мижоз SOCKS-сервер (ихтисослаштирилган proxy-сервер) билан уланиб унга махсус сўров юборади. Бу сўровда IP-манзил ва у уланиши керак бўлган масофадаги сервер порти бўлади;

– SOCKS-сервер масофадаги сервер-манзилат билан уланади;

– мижоз ва масофадаги сервер уланиш занжири бўйича ўзаро алока қилади, SOCKS-сервер маълумотларни ретрансляциялайди;

SOCKS протоколининг 5-версияси тўртинчи версиянинг жиддий ривожи хисобланади. У куйидаги кўшимча имкониятларни амалга оширади:

– номларидан SOCKS-мижозлар мурожаат этувчи фойдаланувчиларни аутентификациялаш кўзда тутилган. SOCKS-сервер SOCKS-мижоз билан аутентификациялаш усулини келишиб олишлари мумкин. Аутентификациялаш компьютер ресурсларидан фойдаланишни чегаралашга имкон беради. Икки томонлама аутентификациялаш ҳам жоиз ҳисобланади, яъни фойдаланувчи, ўз навбатида, керакли SOCKS-сервер билан уланганига ишонч ҳосил қилиши мумкин;

– доменли исмларни ишлатиш жоиз ҳисобланади: SOCKS-мижоз SOCKS-серверга нафақат уланишни ўрнатишда керак бўлган компьютернинг IP-манзилини, балки унинг DNS исмини ҳам узатиши мумкин;

– нафақат TCP-протокол, балки UDP протокол ҳам мададланади;

SOCKS протоколининг 5-версиясига биноан уланишни ўрнатишнинг умумий схемаси қуйидагича тавсифланиши мумкин:

– тармоқдаги қандайдир татбиқий сервер билан уланиш ўрнатишни истаган татбиқий мижознинг сўровини мана шу компьютерда ўрнатилган SOCKS-мижоз ушлаб қолади;

– SOCKS-сервер билан уланган SOCKS-мижоз унга ўзи мададловчи аутентификациялашнинг барча усулларининг идентификаторларини билдиради;

– SOCKS-сервер аутентификациялашнинг қайси усулидан фойдаланишни ҳал қилади (агар SOCKS-сервер SOCKS-мижоз томонидан таклиф этилган аутентификациялаш усулларидан бирортасини ҳам мададламаса, уланиш узилади);

– таклиф этилган аутентификациялаш усулидан бирортаси мададланса SOCKS сервер танланган усул бўйича фойдаланувчини (унинг номидан SOCKS-мижоз катнашади) аутентификациялайди муваффақиятсиз аутентификациялашда SOCKS-сервер уланишни узади;

– муваффақиятли идентификациялашдан кейин SOCKS-мижоз SOCKS-серверга тармоқдаги сўралаётган татбиқий сервер DNS исмини ёки IP-манзилини узатади, сўнгра SOCKS-сервер фойдала-

нишни чегаралашнинг мавжуд қоидалари асосида ушбу татбикий сервер билан уланишни ўрнатиш бўйича қарор қабул қилади;

– уланиш ўрнатилган ҳолда татбиқий мижоз ва татбиқий сервер бир-бирлари билан уланиш занжири орқали алоқа қиладилар SOCKS-сервер маълумотларни ретрансляциялайди ҳамда тармокли ўзаро алоқа хавфсизлиги бўйича воситачилик функцияларини бажариши мумкин масалан аутентификациялаш жараёнида SOCKS-мижоз ва SOCKS-сервер сеанс калитларини алмаштиришган бўлсалар, улар орасидаги барча трафик шифрланиши мумкин.

Фойдаланувчиларни SOCKS-сервер томонидан аутентификациялаш X.509 форматидаги рақамли сертификатларга ёки паролларга асосланиши мумкин. SOCKS-мижоз ва SOCKS-сервер орасидаги трафикни шифрлаш учун OSI моделининг сеансли ёки пастрок сатҳларига мўлжалланган протоколлар ишлатилиши мумкин. SOCKS-сервер фойдаланувчиларни аутентификациялаш, IP-манзилларини трансляциялаш ва трафикни криптоҳимоялашдан бошка яна куйидаги функцияларни бажариши мумкин:

– ички тармок ресурсларидан фойдаланишни чегаралаш;

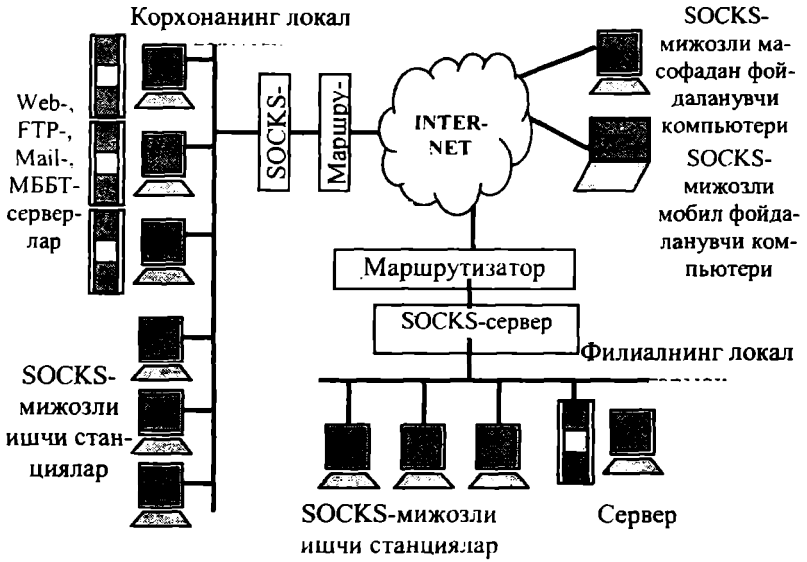
– ташки тармок ресурсларидан фойдаланишни чегаралаш;

– хабарлар окимини фильтрлаш, масалан, вирусларни динамик кидириш;

– ҳодисаларни қайдлаш ва уларга реакция кўрсатиш;

– ташки тармокдан сўралган маълумотларни кэшлаш.

Шундай қилиб, SOCKS протоколи бўйича ҳимояланган виртуал тармокларни шакллантириш учун ҳар бир локал тармок билан Internet уланган нуқтадаги компьютер-шлюзда SOCKS-сервер, локал тармокдаги ишчи станцияларда ва масофадан фойдаланувчиларнинг компьютерларида эса SOCKS-мижоз ўрнатилади. Моҳияти бўйича, SOCKS-серверга SOCKS протоколини мададловчи тармокларо экран сифатида караш мумкин (7.18-расм).



7.18-расм. SOCKS протоколи бўйича ўзаро алоқа схемаси.

Масофадаги фойдаланувчилар Internet га коммутацияланувчи ёки ажратилган линиялар орқали уланишлари мумкин. Ҳимояланган виртуал тармоқ фойдаланувчиси қандайдир татбиқий сервер билан уланишга уринганида SOCKS-мижоз SOCKS-сервер билан ўзаро алоқани бошлайди. Ўзаро алоқанинг биринчи босқичи тугаганидан сўнг фойдаланувчи аутентификацияланади, фойдаланиш қоидаси эса унинг кўрсатилган манзилдаги компьютерда ишлайдиган муайян тармоқ иловаларига уланиш ҳуқуқига эга эканлигини кўрсатади. Кейинги ўзаро алоқалар криптографик ҳимояланган канал бўйича юз бериши мумкин.

SOCKS-серверга, локал тармоқларни рухсатсиз фойдаланишдан ҳимоялашдан ташқари, бу локал тармоқ фойдаланувчиларининг Internetнинг очиқ ресурсларидан (Telnet, WWW, SMTP, POP ва ҳ.) фойдаланишларининг назорати ҳам юкланиши мумкин. Фойдаланиш бутунлай авторизацияланган, чунки фойдаланувчининг компьютери эмас, балки ўзи идентификацияланади ва аутентификацияланади. Фойдаланиш қоидалар муайян ходимнинг ваколатига кўра Internet нинг маълум ресурслари билан боғланишга рухсат бериши ёки бермаслиги мумкин. Фойдаланиш қоидаларининг

таъсири бошқа параметрлар, масалан, аутентификациялаш усули ёки сутка вақтига боғлиқ бўлиши мумкин. Тармоқли ўзаро алоқа хавф-сизлигининг янада юқори даражасига эришиш учун Internet томонидан фойдаланишга рухсат берилган локал тармоқ серверлари, SOCKS-серверга уланувчи, ҳимояланган очиқ қисм тармоқни ҳосил қилувчи алоҳида сегментга ажратилиши лозим.

7.5. IPSec протоколлар стекини ҳимояланган виртуал хусусий тармоқлар қуришда ишлатилиши

IPSec протоколи (Internet Protocol Security) асосан IP тармоқларда маълумотларни хавфсиз узатишни таъминлашга аталган. IPSecнинг ишлатилиши қуйидагиларни кафолатлайди:

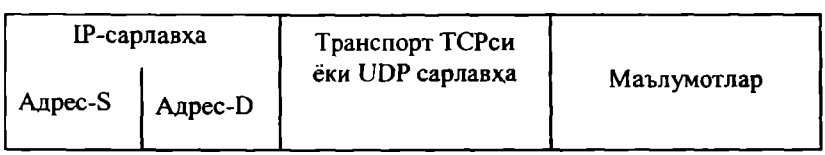
– узатилаётган маълумотларнинг яхлитлигини, яъни маълумотлар узатилишида бузилмайди, йўқолмайди ва такрорланмайди;

– жўнатувчининг аутентлигини, яъни маълумотлар ҳақиқий жўнатувчи томонидан узатилган;

– узатиладиган маълумотларнинг конфиденциаллигини, яъни маълумотлар шундай шаклда узатиладики, уларни рухсатсиз кўздан кечиришнинг олди олинади.

Таъкидлаш лозимки, маълумотлар хавфсизлиги тушунчасига одатда, яна бир талаб-маълумотларнинг фойдаланувчанлиги киритилади. Маълумотларнинг фойдаланувчанлиги деганда маълумотлар етказилишининг кафолати тушунилади. IPSec протоколлари бу масалани ҳал этмайди ва уни транспорт сатҳи ISPга қолдиради. IPSec протоколлар стеки тармоқ сатҳида ахборот ҳимоясини таъминлайди. Бу ҳимоянинг ишловчи иловаларга кўринмаслигига олиб келади.

IP-пакет IP тармоқларда коммуникациянинг фундаментал бирлиги ҳисобланади. Унинг тузилмаси 7.19-расмда келтирилган. IP-пакет таркибида манба манзили S ва ахборот қабул қилувчининг манзили D, транспорт сарлавҳаси, бу пакетда ташилувчи маълумотлар хили хусусидаги ахборот ва маълумотларнинг ўзи бўлади.



7.19-расм. IP-пакет тузилмаси.

Аутентификациялашни, узатилувчи маълумотларнинг конфиденциаллиги ва яхлитлигини таъминлаш мақсадида, IPSec протоколларининг стеки қатор стандартлаштирилган криптографик технологиялар асосида қурилган:

– калитларни алмаштириш очиқ тармоқдан фойдаланувчилар орасида махфий калитларни таксимлашнинг Диффи-Хеллман алгоритми бўйича амалга оширилади;

– иккала томоннинг ҳақиқийлигини кафолатлаш ва main-in-the-midle ўртадаги одам хилидаги хужумларни олдини олиш мақсадида Диффи-Хеллман алгоритми бўйича алмашишларни имзолашда очиқ калитлар криптографиясидан фойдаланилади;

– очиқ калитларнинг ҳақиқийлигини тасдиқлашда рақамли сертификатлар ишлатилади;

– маълумотларни шифрлашда блокли симметрик алгоритмлардан фойдаланилади;

– хэшлаш функциялари асосида ахборотларни аутентификациялаш алгоритмлари ишлатилади.

Ҳимояланган канални ўрнатиш ва мададлашдаги асосий масалалар қуйидагилар:

– фойдаланувчилар ёки компьютерларни аутентификациялаш;

– ҳимояланган каналнинг охирги нуқталари орасида узатилувчи маълумотларни шифрлаш ва аутентификациялаш;

– каналнинг охирги нуқталарини маълумотларни аутентификациялашда ва шифрлашда керак бўладиган махфий калитлар билан таъминлаш.

Юқорида санаб ўтилган масалаларни ҳал этишда IPSec тизими ахборот алмашиш хавфсизлиги воситаларининг комплексидан фойдаланади.

IPSec протоколининг аксарият амалга оширилишида қуйидаги компонентлардан фойдаланилади:

– IPSecнинг асосий протоколи. Ушбу компонент ҳимояни инкапсуляцияловчи протокол ESP (Encapsulation Security Payload)ни ва сарлавҳани аутентификацияловчи протоколи AH(Authentication Header)ни амалга оширади. У сарлавҳаларни ишлайди; пакетга қўлланиладиган хавфсизлик сиёсатини аниқлаш учун SPD ва SAD маълумотлар базаси билан ўзаро алоқа қилади;

– калит ахборотларини алмашишни бошқариш протоколи IKE. IKE одатда фойдаланиш сатҳида қўлланилади (операцион тизимга ўрнатилгани бундан истисно);

– хавфсизлик сиёсатларининг маълумотлар базаси SPD (Security Policy Database). Бу энг муҳим компонентлардан бири бўлиб, пакетга қўлланиладиган хавфсизлик сиёсатини белгилайди. SPD дан асосий протокол IPSec томонидан кирувчи ва чиқувчи пакетларни ишлашда фойдаланилади;

– хавфсиз ассоциацияларнинг маълумотлар базаси SPD (Security Assocition Database). Бу маълумотлар базаси кирувчи ва чиқувчи ахборотни ишлаш учун хавфсиз ассоциациялар SA(Security Association) рўйхатини сақлайди. Чиқувчи SAлардан чиқувчи пакетларни ҳимоялашда, кирувчи SAлардан эса IPSec сарлавҳали пакетларни ишлашда фойдаланилади. SAD маълумотлар базаси SA билан қўлда ёки калитларин бошқариш протоколлари IKE ёрдамида тўлдирилади;

– хавфсизлик сиёсатини ва хавфсиз ассоциацияларни бошқариш. Бу – хавфсизлик сиёсатини ва SAни бошқарувчи иловалар.

Асосий протокол IPSec (ESP ва AHни амалга оширувчи) TCP/IP протоколларининг транспорт ва тармоқ стеклари билан ўзаро узвий алоқада бўлади. IPSecни тармоқ сатҳининг қисми дейиш мумкин. IPSecнинг асосий модули иккита интерфейсни – кириш йўли ва чиқиш йўли интерфейсларни таъминлайди. Кириш йўли интерфейси кирувчи пакетлар томонидан, чиқиш йўли интерфейси эса чиқувчи пакетлар томонидан фойдаланилади. IPSecнинг амалга оширилиши TCP/IP протоколлар стекининг транспорт ва тармоқ сатҳлари орасидаги интерфейсга боғлиқ бўлмаслиги лозим.

SPD ва SAD маълумотлар базаси IPSec ишлашига жиддий таъсир кўрсатади. Улардаги маълумотлар тузилмасини танлаш IPsec ишлашининг унумдорлигига таъсир этади.

IPSecдаги барча протоколларни иккита гуруҳга ажратиш мумкин:

– узатилувчи маълумотларни бевосита ишловчи (уларнинг хавфсизлигини таъминлаш учун) протоколлар;

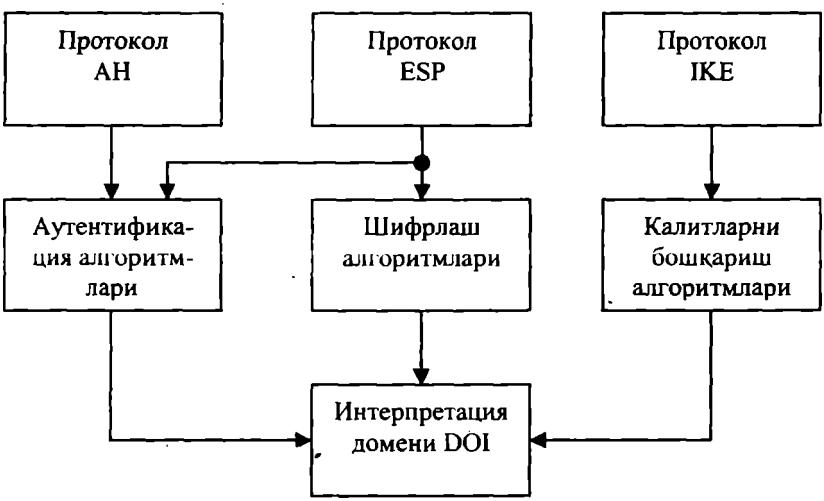
– биринчи гуруҳ протоколларига керакли ҳимояланган уланишлар параметрларини автоматик тарзда мувофиқлаштиришга имкон берувчи протоколлар.

IPSec ядросини учта AH, ESP ва виртуал канал ва калитларни бошқариш IKE параметрларини мувофиқлаштирувчи протоколлар ташкил этади.

IPSecнинг хавфсизлик воситаларининг архитектураси 7.20-расмда келтирилган.

Архитектуранинг *юқори сатҳида* қуйидаги протоколлар жойлашган:

– виртуал канал параметрларини мувофиқлаштирувчи ва калитларни бошқариш протоколи IKE. Бу протокол ҳимояланган канални инициализациялаш усулини, жумладан, ишлатилувчи криптоҳимоялаш алгоритмларини мувофиқлаштиришни ҳамда ҳимояланган уланиш доирасида махфий калитларни алмашиш ва бошқариш муолажаларини белгилайди;



7.20-расм. IPSec протоколлари стекининг архитектураси.

– сарлавҳани аутентификацияловчи протокол AH. Бу протокол маълумотлар манбаини аутентификациялашни, уларнинг, қабул қилинганидан сўнг, яхлитлигини ва ҳақиқийлигини текшириш ва такрорий ахборотларнинг тиқиштирилишидан ҳимояни таъминлайди;

– ҳимояни инкапсуляцияловчи протокол ESP. Бу протокол узатилувчи маълумотларни криптографик беркитишни, аутентификациялашни ва яхлитлигини таъминлайди ҳамда такрорий ахборотларнинг тиқиштирилишидан ҳимоялайди.

АН ва ESP протоколлари ҳар бири алоҳида ва биргаликда ишлатилиши мумкин. Бу протоколлар вазифаларининг қисқача баёнидан кўриниб турибдики, уларнинг имкониятлари қисман бир хил.

АН протоколи фақат маълумотларни яхлитлигини ва аутентификациялашни таъминлашга жавоб беради. ESP протоколи қувватлироқ ҳисобланади, чунки у маълумотларни шифрлаши мумкин, ундан ташқари, АН протоколи вазифасини ҳам бажариши мумкин.

IKE, АН ва ESP протоколларининг ўзаро алоқалари қуйидагича кечади. Аввал IKE протоколи бўйича иккита нуқта орасида мантикий уланиш ўрнатилади. Бу уланиш IPSec стандартларида «ҳавфсиз ассоциация» -Security Association, SA номини олган. Ушбу мантикий канал ўрнатилишида каналнинг охирги нуқталарини аутентификациялаш бажарилади ҳамда маълумотларни ҳимоялаш параметрлари, масалан, шифрлаш алгоритми, сессия махфий калити ва ҳ. танланади. Сўнгра ҳавфсиз ассоциация SA томонидан ўрнатилган доирада АНва ESP протоколи ишлай бошлайди. Бу протоколлар ёрдамида узатилувчи маълумотларнинг исталган ҳимояси, танланган параметрлардан фойдаланилган ҳолда бажарилади.

IPSec архитектурасининг *ўрта сатҳини* IKE протоколида қўлланилувчи параметрларни мувофиқлаштириш ва калитларни бошкариш алгоритмлари ҳамда АН ва ESP протоколларида ишлатилувчи аутентификациялаш ва шифрлаш алгоритмлари ташкил этади.

Таъкидлаш лозимки, IPSec архитектурасининг юкори сатҳидаги виртуал канални ҳимоялаш протоколлари (АН ва ESP) муайян криптографик алгоритмларга боғлиқ эмас. Аутентификациялаш ва шифрлашнинг кўп сонли турли-туман алгоритмларидан фойдаланиш имконияти туфайли IPSec тармоқни ҳимоялашни ташкил этишнинг юқори даражадаги мосланувчанлигини таъминлайди. IPSecнинг мосланувчанлиги деганда ҳар бир масала учун унинг ечилишининг турли усуллари тавсия этилиши тушунилади. Бир масала учун танланган усул, одатда, бошқа масалаларни амалга ошириш усулларига боғлиқ эмас. Масалан, шифрлаш учун DES алгоритмининг танланиши маълумотларни аутентификациялашда ишлатилувчи дайджестни ҳисоблаш функциясини танлашга таъсир қилмайди.

IPSec архитектурасининг *пастки сатҳи* интерпретациялаш домени DOI (Domain of Interpretation)дан иборат. Интерпретациялаш доменининг қўлланиш зарурияти га қуйидагилар сабаб бўлди. AH ва ESP протоколлари модулли тузилмага эга, яъни фойдаланувчилар ўзаро келишилган ҳолда шифрлаш ва аутентификациялашнинг турли криптографик алгоритмларидан фойдаланишлари мумкин. Шу сабабли, барча ишлатилувчи ва янги киритилувчи протокол ва алгоритмларнинг биргаликда ишлашини таъминловчи модул зарур. Айнан шу вазифалар интерпретациялаш доменига юклатилган.

Интерпретациялаш домени маълумотлар базаси сифатида IPSecда ишлатиладиган протоколлар ва алгоритмлар, уларнинг параметрлари, протокол идентификаторлари ва ҳ. хусусидаги ахборотларни сақлайди. Моҳияти бўйича интерпретациялаш домени IPSec архитектурасида фундамент ролини бажаради. AH ва ESP протоколларида аутентификациялаш ва шифрлаш алгоритмлари сифатида миллий стандартларга мос келувчи алгоритмлардан фойдаланиш учун бу алгоритмларни интерпретациялаш доменида рўйхатдан ўтказиш лозим.

AH ёки ESP протоколлари узатилувчи маълумотларни қуйидаги иккита режимда ҳимоялаши мумкин:

– туннел режимда; IP пакетлар бутунлай, уларнинг сарлавҳаси билан бирга ҳимояланади.

– транспорт режимида; IP пакетларнинг фақат ичидагилари ҳимояланади.

Туннел режими асосий режим ҳисобланади. Бу режимда дастлабки пакет янги IP пакетга жойланади ва маълумотлар тармоқ бўйича узатиш янги IP-пакет сарлавҳаси асосида амалга оширилади. Туннел режимида ишлашда ҳар бир оддий IP-пакет криптоҳимояланган кўринишда бутунлайча IPSec конвертига жойланади. IPSec конверти, ўз навбатида бошқа ҳимояланган IP-пакетга инкапсуляцияланади. Туннел режими одатда махсус ажратилган хавфсизлик шлюзларида – маршрутизаторлар ёки тармоқлараро экранларда амалга оширилади. Бундай шлюзлар орасида ҳимояланган туннеллар шакллантирилади.

Туннелнинг бошқа томонида қабул қилинган ҳимояланган IP-пакетлар «очилади» ва олинган дастлабки IP-пакетлар қабул

қилувчи локал тармоқ компьютерларига стандарт қоидалар бўйича узатилади. IP-пакетларни туннеллаш туннелларни эгаси бўлмиш локал тармоқдаги оддий компьютерлар учун шаффоф ҳисобланади. Охирги тизимларда туннел режими масофадаги ва мобил фойдаланувчиларни мададлаш учун ишлатилиши мумкин. Бу ҳолда фойдаланувчилар компьютерида IPSecнинг туннел режимини амалга оширувчи дастурий таъминот ўрнатилиши лозим.

Транспорт режимида тармоқ орқали IP-пакетни узатиш бу пакетнинг дастлабки сарлавҳаси ёрдамида амалга оширилади. IPSec конвертига криптоҳимояланган кўринишда фақат IP-пакет ичидаги жойланади ва олинган конвертга дастлабки IP-сарлавҳа қўшилади. Транспорт режими туннел режимига нисбатан тезкор ва охирги тизимларда қўлланиш учун ишлаб чиқилган. Ушбу режим масофадаги ва мобил фойдаланувчиларни ҳамда локал тармоқ ичидаги ахборот оқимини ҳимоялашни мададлашда ишлатилиши мумкин. Таъкидлаш лозимки, транспорт режимида ишлаш ҳимояланган ўзаро алоқа гуруҳига кирувчи барча тизимларда ўз аксини топади ва аксарият ҳолларда тармоқ иловаларини қайта дастурлаш талаб этилади.

Туннел ёки транспорт режимидан фойдаланиш маълумотларни ҳимоялашга қўйиладиган талабларга ҳамда IPSec ишловчи узел ролига боғлик. Ҳимояланувчи канални тугалловчи узел-хост (охирги узел) ёки шлюз (ораликдаги узел) бўлиши мумкин. Мос ҳолда, IPSecни қўллашнинг қуйидаги учта асосий схемаси фаркланади:

– «хост – хост»;

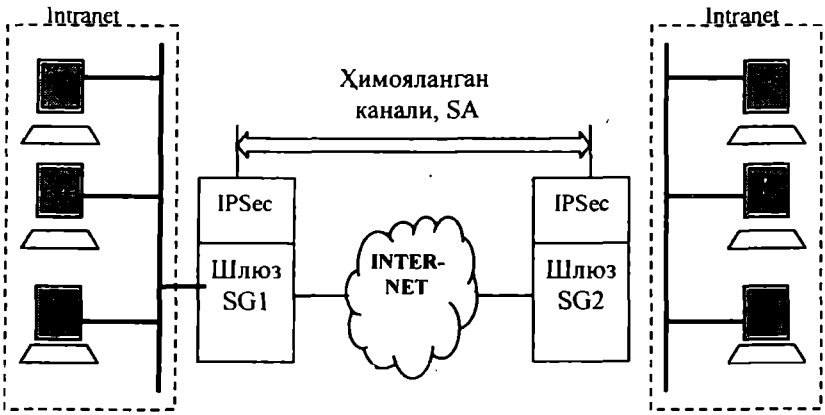
– «шлюз – шлюз»;

– «хост – шлюз»;

Биринчи схемада ҳимояланган канал тармокнинг охирги иккита узели, яъни H1 ва H2 хостлар орасида ўрнатилади (7.21-расм), IPSecни мададловчи хостлар учун транспорт, ҳам туннел режимларидан фойдаланишга рухсат берилади.

7.21-расм. «Хост-хост» схемаси.

Иккинчи схемага биноан, ҳимояланган канал ҳар бирида IPSec протоколи ишловчи, *ҳавфсизлик шлюзлари SG1 ва SG2* (Security Gateway) деб аталувчи ораликдаги иккита узеллар орасида ўрнатилади (7.22-расм).

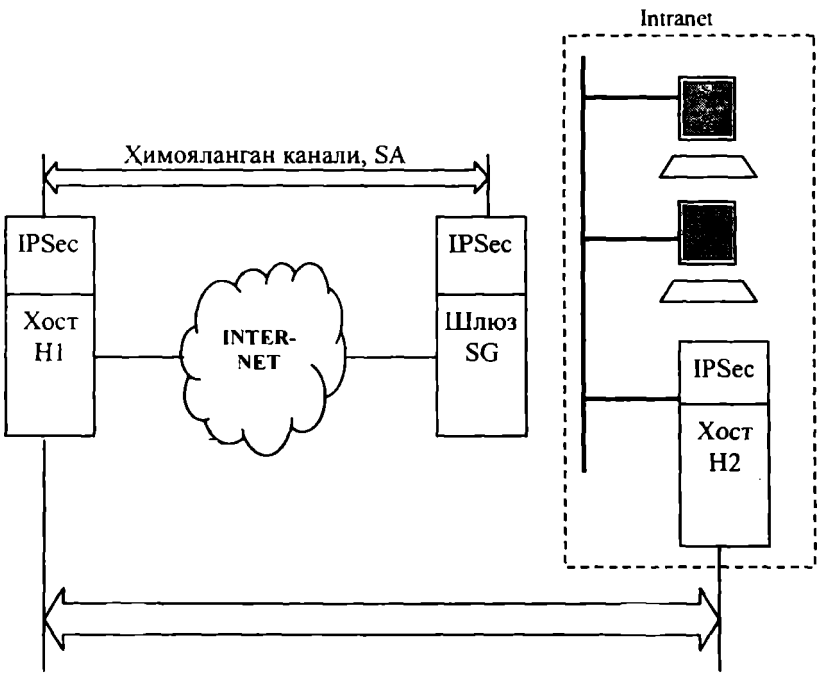


7.22-расм. «Шлюз-шлюз» схемаси.

Хавфсизлик шлюзи иккита тармоққа уланувчи тармоқ қурилмаси бўлиб, ўзидан кейин жойлашган хостлар учун шифрлаш ва аутентификациялаш функцияларини бажаради. VPNнинг хавфсизлик шлюзи алоҳида дастурий маҳсулот, алоҳида аппарат қурилма ҳамда VPN функциялари билан тўлдирилган маршрутизатор ёки тармоқлараро экран кўринишида амалга оширилиши мумкин.

Маълумотларни ҳимояланган алмашиш тармокларга уланган, хавфсизлик шлюзларидан кейин жойлашган ҳар кандай иккита охирги узеллар орасида рўй бериши мумкин. Охирги узеллардан IPSec протоколни мададлаш талаб қилинмайди, улар ўзларининг трафигини ҳимояланмаган ҳолда корхонанинг ишончли тармоғи Intranet орқали узатади. Умумфойдаланувчи тармокка юборилувчи трафик хавфсизлик шлюзи орқали ўтади ва бу шлюз ўзининг номидан IPSec ёрдамида трафикни ҳимоялашни таъминлайди. Шлюзларга фақат туннел режимида ишлашга рухсат берилади, вахоланки улар транспорт режимини хам мададлашлари мумкин (бу ҳолда самара кам бўлади).

«Хост – шлюз» схемаси кўпинча ҳимояланган масофадан фойдаланишда ишлатилади (7.23-расм).



7.23-расм. «Хост-хост» канали билан тўлдирилган «хост-шлюз» схемаси.

Бу ерда ҳимояланган канал IPSec ишловчи масофадаги H1 хост ва корхона Intranet тармоғига кирувчи барча хостлар учун трафикни ҳимояловчи SG шлюз орасида ташкил этилади. Масофадаги хост шлюзга пакетларни жўнатишда ҳам транспорт ва ҳам туннел режимларидан фойдаланиши мумкин, шлюз эса хостга пакетларни фақат туннел режимида жўнатади.

Бу схемани масофадаги H1 хост ва шлюз томонидан ҳимояланувчи ички тармоққа тегишли бирор H2 хост орасида параллел яна бир ҳимояланган канални яратиб модификациялаш мумкин. Иккита SAдан бундай комбинациялаб фойдаланиш ички тармоқдаги трафикни ҳам ишончли ҳимоялашга имкон беради.

Кўрилган IPSec асосида ҳимояланган канални қуриш схемалари турли-туман виртуал ҳимояланган тармоқларни (VPN) яратишда кенг қўлланилади. IPSec асосида турли архитектурага эга бўлган виртуал ҳимояланган тармоқлар, жумладан, масофадан фойдаланувчи VPN(Remote Access VPN), корпорация ичидаги VPN(Intranet VPN) ва корпорацияларо VPN(Extranet VPN) қурилади.

IPSec асосидаги VPN-технологияларининг жозибалилигини қуйидаги сабаблар орқали изоҳлаш мумкин:

– тармоқ сатҳининг ҳимояси тармоқда ишловчи барча татбиқий тизимлар учун шаффоф, яъни барча иловалар ҳимояланган тармоқда ҳеч қандай тузатишсиз ва ўзгаришсиз худди очиқ тармоқда ишлаганидек ишлайверади;

– ҳимоялаш тизимининг масштабланувчанлиги таъминланади, яъни мураккаблиги ва унумдорлиги турли бўлган объектларни ҳимоялаш учун мураккаблиги, унумдорлиги, нархи даражаси бўйича адэкват бўлган ҳимоялашнинг дастурий ёки дастурий-аппарат воситаларидан фойдаланиш мумкин;

– масштабланувчи қатордаги ахборотни ҳимоялаш маҳсулотлари бирга ишлай оладилар, шу сабабли уларни турли сатҳдаги объектларда (масофадаги ягона терминаллардан то ихтиёрий масштабли локал тармоқларгача) ресурсларидан ва трафигидан барча бегоналар фойдалана ололмайдиган ягона корпоратив тармоққа бирлаштириш мумкин.

VIII боб. ОЧИҚ КАЛИТЛАРНИ БОШҚАРИШ ИНФРАТУЗИЛМАСИ PKI

8.1. PKIнинг ишлаш принципи

Тарихан ахборот хавфсизлигини бошқарувчи ҳар қандай марказнинг вазифалари доирасига ахборот хавфсизлигининг турли воситалари томонидан ишлатилувчи калитларни бошқариш кирган. Бу–калитларни бериш, янгилаш, бекор қилиш ва тарқатиш.

Симметрик криптографиядан фойдаланилганда калитларни тарқатиш масаласи энг мураккаб муаммога айланган, чунки:

– N фойдаланувчи учун ҳимояланган N(N-1)/2 калитни тарқатиш лозим эди. N бир неча юзга тенг бўлганида бу сермашаққат вазифага айланиши мумкин;

– бундай тизимнинг мураккаблиги (калитларнинг кўплиги ва тарқатиш каналининг махфийлиги) хавфсизлик тизимини қуриш қоидаларининг бири – тизим оддийлигига тўғри келмайди, натижада, заиф жойларнинг пайдо бўлишига олиб келади.

Асимметрик криптография фақат N махфий калитни тавсия этиб, бу муаммони четлаб ўтишга имкон яратади. Бунда ҳар бир фойдаланувчида фақат битта махфий калит ва махсус алгоритм бўйича махфий калитдан олинган очиқ калит бўлади.

Очиқ калитдан махфий калитни олиб бўлмаслиги сабабли очиқ калитни ҳимояланмаган ҳолда барча ўзаро алоқа қатнашчиларига тарқатиш мумкин. Ўзининг махфий калити ва ўзаро алоқадаги шеригининг очиқ калити ёрдамида ҳар қандай фойдаланувчи ҳар қандай криптоамалларни бажариши мумкин: бўлинувчи сирни ҳисоблаш, ахборотнинг конфиденциаллиги ва яхлитлигини ҳимоялаш, электрон рақамли имзони яратиш.

Шундай қилиб, симметрик криптографиянинг иккита асосий муаммоси ҳал этилади:

– калитлар сонининг кўплиги – улар энди атиги N та;

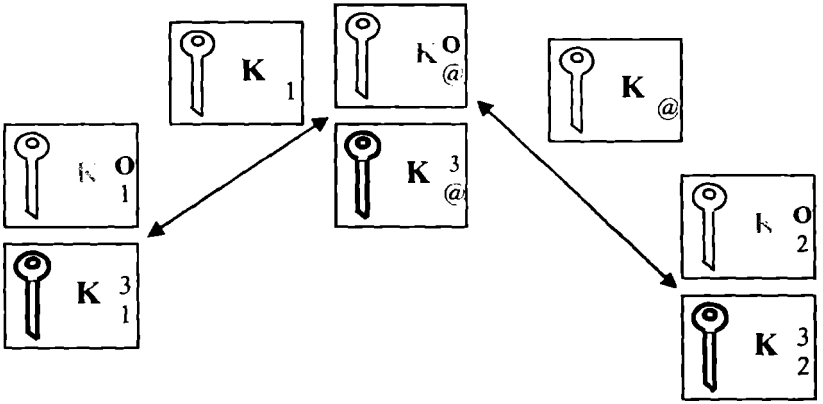
- тарқатишнинг мураккаблиги – уларни очиқ тарқатиш мумкин.

Аммо бу технологиянинг битта камчилиги – ҳужум қилувчи нияти бузуқ одам ўзаро алоқа қатнашчилари ўртасида жойлашганида man-in-the-middle (ўртадаги одам) ҳужумига мойиллиги.

Очиқ калитларни бошқариш инфратузилмаси PKI ушбу камчиликни бартараф қилишга имкон беради ва man-in-the-middle ҳужумидан самарали ҳимояланишни таъминлайди. Очиқ калитлар инфратузилмаси корпоратив ахборот тизимларининг ишончли ишлаши учун аталган ва ички ва ташқи фойдаланувчиларга ишончли муносабатлар занжири ёрдамида хавфсиз ахборот алмашишга имкон беради. Очиқ калитлар инфратузилмаси фойдаланувчининг шахсий махфий калитини унинг очиқ калити билан боғловчи электрон паспортга ўхшаб ишловчи рақамли сертификатларга асосланади.

Man-in-the-middle ҳужумидан ҳимоялаш. Man-in-the-middle ҳужуми амалга оширилганида нияти бузуқ одам очиқ канал орқали узатилувчи ўзаро алоқанинг қонуний иштирокчилари калитларини секингина ўзининг очиқ калитига алмаштириб, қонуний иштирокчиларнинг ҳар бири билан бўлинувчи сир яратиши ва сўнгра уларнинг барча ахборотларини ушлаб қолиши ва расшифровка қилиши мумкин.

Ҳужум қилувчининг ҳаракатини ва бу ҳужумдан ҳимояланиш усулини мисол орқали (8.1-расм) кўриб чиқайлик. Фараз қилайлик, фойдаланувчилар 1 ва 2 ўзларига умумий бўлган бўлинувчи сирни Диффи-Хеллман схемаси бўйича ҳисоблаб, ҳимояланган уланишни ўрнатишга қарор қилдилар. Аммо 1- ва 2- фойдаланувчиларнинг K_1 ва K_2 калитлари очиқ канал орқали узатилаётган онда нияти бузуқ, одам @ бу каналларни манзилатга етказмай ушлаб қолди. Нияти бузуқ одам ўзининг махфий ва очиқ калитини яратиб, очиқ К калитини 1 ва 2-фойдаланувчиларга секингина уларнинг ҳақиқий очиқ K_1 ва K_2 калитларининг ўрнига жўнатади. Натижада, 1 ва 2 – фойдаланувчилар бўлинувчи сирни ўзаро эмас, балки 1-@ ва 2-@ схемалари бўйича яратадилар, чунки улар ўзларининг махфий калитларидан ва нияти бузуқ одам @нинг очиқ калити $K_@$ дан фойдаланадилар.



8.1-расм. «Man-in-the-middle» хужумини амалга ошириш.

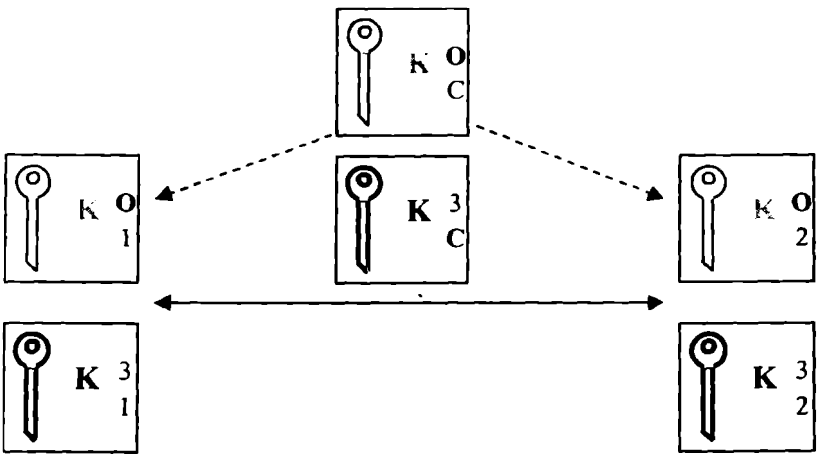
1-фойдаланувчи 2-фойдаланувчига шифрланган ахборотни жўнатган вактида нияти бузук одам @ уни ушлаб колиши ва расшифровка килиши мумкин (унда 1-фойдаланувчи билан бўлинувчи сир $К_{1@}$ бор). Сўнгра нияти бузук одам @ ахборотни (ўзгартирилгани бўлиши мумкин) ўзи ва 2-чи фойдаланувчи хисоблаган бўлинувчи сир $К_{@2}$ дан фойдаланиб янгидан шифрлайди. Натижада, 2-фойдаланувчи 1-фойдаланувчи билан химояланган каналга эгаман деб ўйлаб, нияти бузук одам жўнатган ахборотни олади, расшифровка килади ва ишлатади.

Бу хужумга карши самарали восита – нотариус ёки сертификациялаш идораси CA (Certificate Authority). Очик калитларнинг нотариал тасдикланган сертификатларини кўллаш man-in-the-middle хужумини олдини олишга имкон беради.

1-фойдаланувчи нотариусга боради, нотариус 1-фойдаланувчининг очик калитини ўзининг махфий калитидан фойдаланиб, электрон ракамли имзоси билан имзолайди. Бунда нотариус ракамли имзоси билан нафакат 1-фойдаланувчининг очик калитини, балки фойдаланувчи хусусидаги катор аник ахборотни (Ф.И.Ш., иш жойи ва х.) хамда имзонинг таъсир муддатини имзолайди. Хосил бўлган хужжат (файл) 1-фойдаланувчи *очик калитининг сертификати* деб аталади. Нотариусдан ўзининг очик калити учун сертификат олишнинг худди шу муолажасини 2-фойдаланувчи хам бажаради.

1 ва 2-фойдаланувчи имзо чекилган очиқ калитларини алмашишганидан сўнг, улар нотариуснинг электрон рақамли имзосини ва сертификат ҳақиқатан 1 ёки 2- фойдаланувчига берилганлигини текширади. Нотариуснинг электрон рақамли имзосини текшириш фойдаланувчилар нотариусга ташриф буюрганларида эҳтиётдан олиб қуйилган нотариусни очиқ калити ёрдамида шеригидан олган сертификатни расшифровка қилиш орқали бажарилади. Натижада, нотариус СА орқали фойдаланувчилар орасида оддий ишонч занжири пайдо бўлади (8.2-расм).

Нияти бузук одам @ нотариусга бориб 1-фойдаланувчининг сертификатини ололмайди, чунки унга бу сертификатни олиш вақтида паспортини кўрсатишига ва у 1- фойдаланувчи эканлигини исботлашига тўғри келади.



8.2-расм. Нотариус СА орқали фойдаланувчилар орасидаги оддий ишонч занжири.

Очиқ калит сертификатлари. Очиқ калит сертификатларини шакллантириш X.509 стандарт тарафидан тавсия этилган *қатъий аутентификациялаш* принципига ва очиқ калитли криптотизим хусусиятларига асосланади.

Очиқ калит сертификати деганда маълумотлар бўлими ва имзо бўлимидан ташкил топган маълумотлар тузилмаси тушуни-лади. Маълумотлар бўлимида очиқ калит хусусидаги ва калит эгасини идентификацияловчи маълумотлар бўлади. Имзо бўлимида очиқ

калитли маълумотлар бўлими учун генерацияланган очиқ калит эгасини аутентификацияловчи электрон рақамли имзо бўлади. Сертификация маркази СА сертификатлардаги очиқ калитларни аутентификациялашни таъминловчи ишончли учинчи томон хисобланади.

Сертификациялаш маркази ўзининг жуфт (очиқ-махфий) калитига эга бўлиб, махфий калит сертификатларни имзолаш учун ишлатилса, очиқ калит чоп этилади ва ундан фойдаланувчилар сертификатдаги очиқ калитнинг ҳақикийлигини текширишда фойдаланадилар. Таъкидлаш лозимки, сертифкация марказининг очиқ калитини хавфсиз узатиш нафақат сертифкация марказига шахсан мурожаат асосида, балки бу очиқ калитни керакли ваколатга эга бўлган бошқа сертифкация маркази томонидан сертификациялаш асосида ҳам амалга ошириш мумкин. Сертификация маркази фойдаланувчининг очиқ калити сертификатини маълумотларнинг маълум тўпламини рақамли имзо билан тасдиқлаш орқали шакллантиради.

Одатда, маълумотларнинг бу тўпламига қуйидагилар киради:

– очиқ калитнинг таъсир даври: даврнинг бошланиши ва нихояси саналарини ўз ичига олади;

– калитнинг рақами ва серияси;

– фойдаланувчининг ноёб исми;

– фойдаланувчининг очиқ калити хусусидаги ахборот: ушбу калит аталган алгоритмнинг идентификатори ва очиқ калитнинг ўзи;

– электрон рақамли имзони текшириш муолажасида ишлатилувчи алгоритм (масалан, электрон рақамли имзони генерацияловчи алгоритм идентификатори);

– сертификация марказининг ноёб исми;

Очиқ калит сертификати қуйидаги хусусиятларга эга:

– сертификация марказининг очиқ калитидан фойдаланувчининг ҳар бири сертификатга киритилган очиқ калитни чиқариб олиши мумкин;

– сертифкация марказидан ташқари ҳеч бир томон сертификатни билинтирмасдан ўзгартира олмайди (сертификатларни сохталаштириш мумкин эмас).

Сертифкатларни сохталаштириш мумкин эмаслиги, уларни умумфойдаланувчи маълумотномаларда, ҳимояламасдан чоп этишга имкон туғдиради.

Очиқ калит сертификатини яратиш жуфт калитни (очиқ-махфий) яратишдан бошланади. Калитни генерациялаш муолажаси қуйидаги иккита усул орқали амалга оширилиши мумкин:

– сертификация маркази калитлар жуфтини яратади. Очиқ калит сертификатга киритилади, унинг жуфти-махфий калит эса фойдаланувчига узатилади (фойдаланувчини аутентификациялашни ва калит узатилишининг конфиденциаллигини таъминлаган ҳолда).

– фойдаланувчи калитлар жуфтини ўзи яратади. Махфий калит фойдаланувчида сақланади, очиқ калит эса ҳимояланган канал орқали сертификация марказига юборилади.

Ҳар бир фойдаланувчи сертификация маркази томонидан шакллантирилган битта ёки бир нечта калитларнинг эгаси бўлиши мумкин. Фойдаланувчи бир неча турли сертификация марказларидан олинган сертификатларга ҳам эга бўлиши мумкин.

Амалда бошқа сертификация марказидан сертификат оладиган фойдаланувчиларни аутентификациялаш эҳтиёжи туғилади.

Сертификатларни бошқариш тизимларининг базавий тузилмалари. Сертификатларни бошқариш тизими-ўзаро ахборот алмашишда хавфсизликни таъминлаш максадида очиқ калитли криптографик технологиялардан фойдаланишга зарур бўлган дастурий-аппарат воситалари ҳамда ташкилий-техник тадбирлар комплекси.

Очиқ калитларни бошқариш инфратузилмаси PKI man-in-the-middle хужумларидан ишончли ҳимоялашни амалга оширишга имкон берувчи нотариуслар тармоғидан иборат. Нотариус орқали фойдаланувчилар орасидаги оддий ишонч занжири (8.2-расм) битта нотариусга, унга ташриф буюрган фойдаланувчиларнинг очиқ калитларини, имзоланган сертификатларни яратиш йўли билан ҳимоялашга имкон беради.

Бу тизимнинг самарали ишлаши қуйидагиларга боғлиқ:

– ўзаро алоқа иштирокчилари сертификация маркази очиқ сертификатининг ҳақиқий нусхасига эга бўлишлари шарт;

–ўзаро алоқа иштрокчилари ишлатадиган ахборотни ҳимоялаш воситалари ўзаро алоқадаги шеригининг ҳар қандай сертификатини сертификация марказининг очиқ сертификатидан фойдаланиб автоматик тарзда текшира олиши лозим.

Баъзида ўзаро алоқадаги шериклар сертификация марказидан жуда узоқда бўлишлиги мумкин. Бу ҳолда СА, нотариусларининг тақсимланган катламлари яратилади.

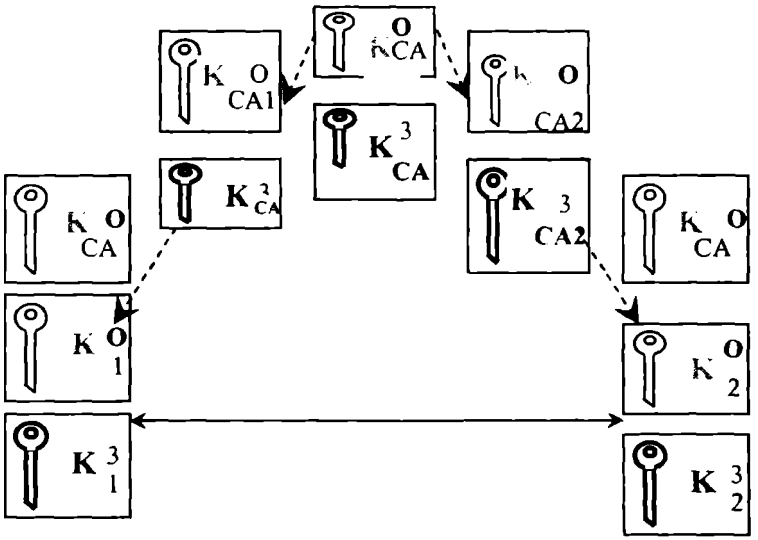
Сертификациялашнинг учта базавий модели фарқланади:

– сертификатларнинг иерархик (шажара) занжирига асосланган сертификациялашнинг иерархик модели;

– кросс-сертификациялаш модели (ўзаро сертификациялашни кўзда тутади);

– сертификациялашнинг тармоқ (гибрид) модели (иерархик ва ўзаро сертификациялаш элементларини ўз ичига олади);

Иерархик моделда СА лар бошқа СА ларга сертификатлар берувчи илдиз сертификация марказига иерархик тобеликда жойлашган (8.3-расм).



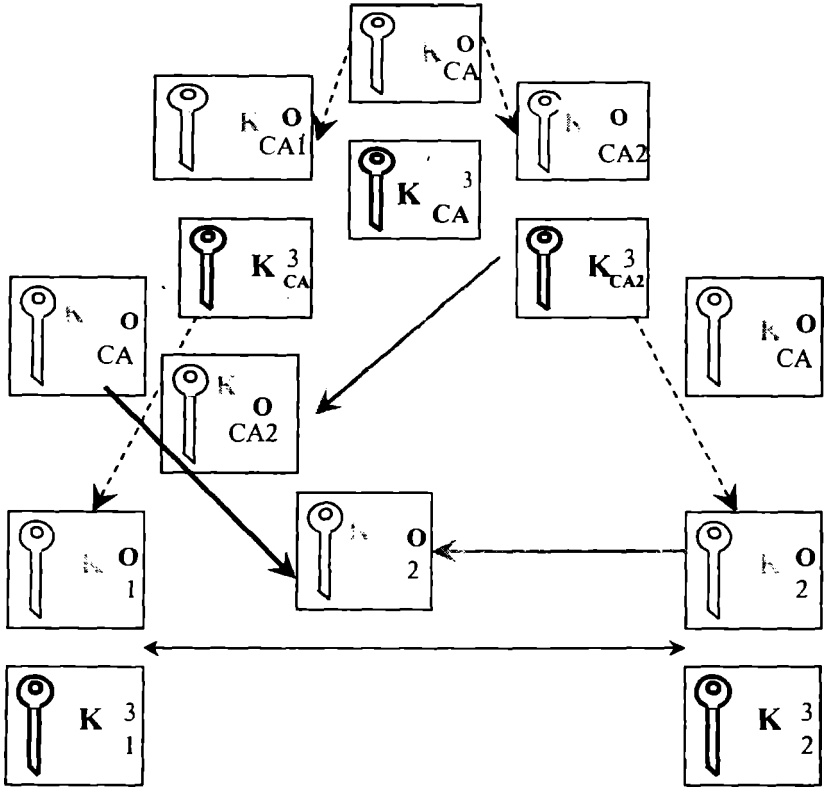
8.3-расм. САнинг икки сатҳли иерархияси.

Илдиз сертификация марказининг вазифаси тобе СА1 ва СА2ларни қайдлашдан иборат. Ҳар бир СА хавфсизликнинг ягона даражасини таъминлаш максадида сертификациялашнинг берилган сиёсатига мувофик ишлайди. 8.3-расмда келтирилган мисолда СА нотариусларнинг яна бир иерархик сатҳи яратилади. Нотариуслар:

– фойдаланувчиларга ўхшаб сертификатларини марказий САда имзолашади;

– марказий САга ўхшаб оддий фойдаланувчиларнинг сертификатларини махфий калитлари билан, имзолайдилар.

Масофадаги шерикнинг ҳакикийлигини текшириш мантики куйидагича курилади (8.4-расм):



8.4-расм. Масофадаги абонент сертификатини текшириш схемаси.

– фойдаланувчи шеригининг сертификатини олиб, уни нотаниш СА имзолаганини аниклайди;

– у шеригидан ушбу САнинг сертификатини сўрайди;

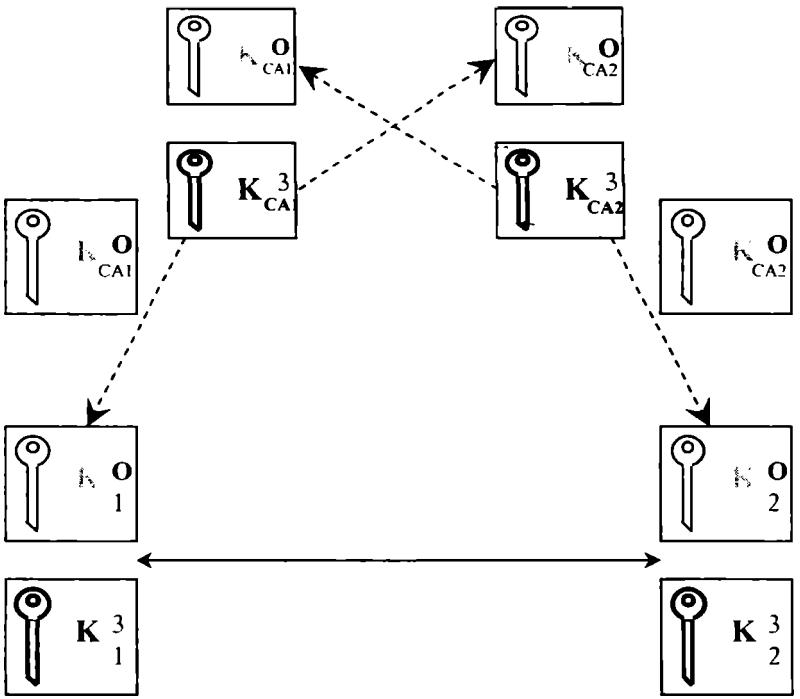
– САнинг сертификатини олиб, уни марказий СА сертификати билан текширади;

– муваффакиятли текширишдан сўнг фойдаланувчи бу САга ишона бошлайди ва унинг сертификати билан масофадаги фойдаланувчи сертификатини текширади.

Худди шундай текширишни иккинчи шерик хам бажаради. Мухими, ишлатиладиган ахборотни химоялаш тизимлари бундай мураккаб иерархик текширишларни автоматик тарзда бажараол-

синлар. Тавсифланган иерархик схемани, зарурият туғилганда, иерархиянинг янги сатҳларини киритиб, давом эттириш мумкин.

Кросс-сертификациялаш моделида иерархиянинг бир шохида бўлмаган мустақил САлар сертификация марказлари тармоғида ўзаро сертификацияланадилар. Текшириш схемаси ўзгармайди, чунки фойдаланувчига бегона нотариус унинг нотариусига тобедек туюлади (8.5-расм).



8.5-расм. Кросс-сертификациялаш схемаси.

Таъкидлаш лозимки, кросс-сертификациялаш модели сертификатларни бошқариш тизимининг тармоқли архитектурасининг хусусий ҳоли ҳисобланади.

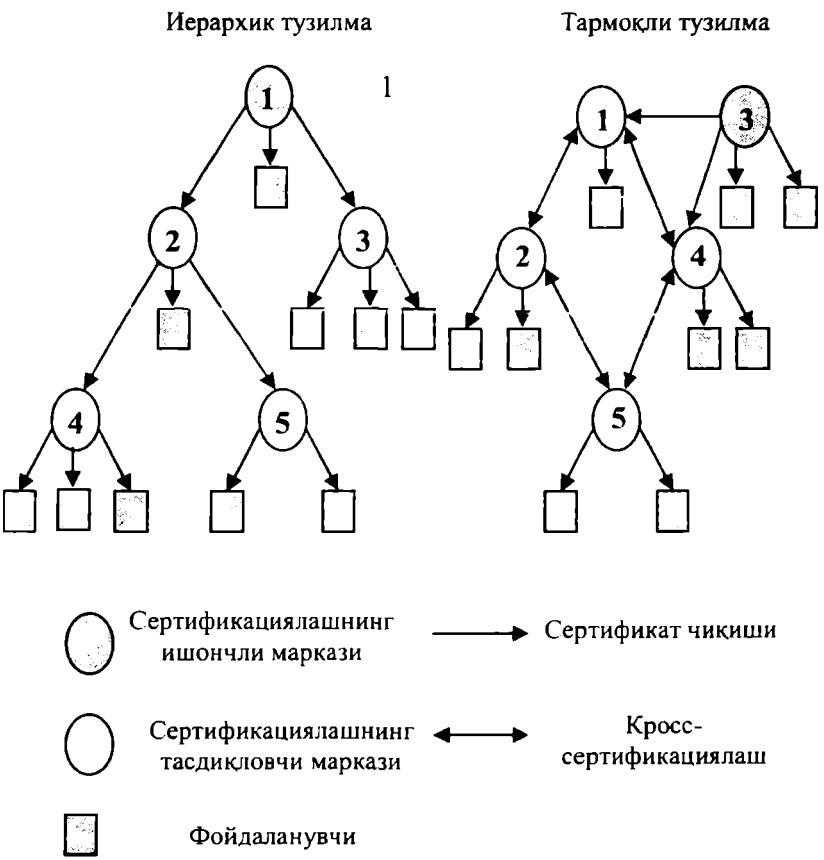
Сертификатларни бошқариш тизимининг иерархик ва тармоқ архитектураларининг умумлаштирилган схемалари 8.6-расмда келтирилган.

Сертификатларни бошқариш тизимининг *иерархик тузилмаси* қуйидаги афзалликларга эга:

– у мавжуд федерал ва идора ташкилий-бошқарув тузилмаларга ўхшаш ва уларнинг принциплари бўйича қурилиши мумкин;

– у исмларнинг иерархик дарахтига осонгина боғланиши мумкин;

– у ўзаро алоқадаги барча томонлар учун сертификатлар занжирини қидириш, қуриш ва верификациялашнинг оддий алгоритмини аниқлайди;



8.6-расм. Сертификатларни бошқариш тизимининг иерархик ва тармоқли архитектуралари.

– иккита фойдаланувчининг ўзаро алокани таъминлаши учун улардан бирининг иккинчисига ўзининг сертификатлар занжирини тақдим этиши кифоя, бу ўзаро алоқа билан боғлиқ муаммоларни камайтиради.

Иерархик архитектурага қуйидаги камчиликлар характерли:

– барча охирги фойдаланувчиларнинг ўзаро алоқасини таъминлаш учун фақат битта илдизли ишончли СА бўлиши шарт;

– тижорат тузилмаларининг ўзаро алоқаси иерархикдан кўра кўпроқ тўғри характерга эга.

Сертификатларни бошқариш тизимининг *тармоқ архитектураси* қуйидаги афзалликларга эга:

– у анчагина мослашувчан ва замонавий бизнесда мавжуд бўлган бевосита ишончли ўзаро муносабатларнинг ўрнатилишига имкон беради;

– охирги фойдаланувчи ҳеч бўлмаганда унинг сертификатини босиб чиқарган марказга ишониши шарт ва тизимдаги ишонч муносабатлари мана шунга асосланган;

– фойдаланувчилари ўзаро тез-тез алока қилувчи турли тасдикловчи САларни бевосита кросс-сертификациялаш мумкин, бу занжирларни верификациялаш жараёнини қисқартиради;

– тасдикловчи СА калити обрўсизлантирилганидан сўнг тиклаш жараёни иерархик тузилмага қараганда тармоқ тузилмасида оддийрок.

Аммо сертификатларни бошқаришнинг тармоқ архитектураси қуйидаги камчиликларга эга:

– барча ўзаро алока томонлар учун сертификатлар занжирини қидириш ва қуриш алгоритми жуда мураккаб бўлиши мумкин;

- фойдаланувчи унинг сертификатини бошқа барча фойдаланувчилар томонидан текширилишини таъминловчи занжирни тақдим этаолмайди.

Эҳтимол, яқин орада сертификациялаш иерархиясининг энг юкори сатҳида турли ташкилотларнинг ишонч занжирлари алоқасини таъминловчи давлат нотариуси бўлади.

8.2. Очиқ калитларни бошқариш инфратузилмасининг мантиқий тузилмаси ва компонентлари

Очиқ калитларни бошқариш инфратузилмаси РКІнинг асосий вазифалари қуйидагилар:

– рақамли калитлар ва сертификатларнинг ҳаёт циклини мададлаш (яъни калитларни генерациялаш, сертификатларни яратиш ва имзолаш, уларни тақсимлаш ва ҳ.);

– обрўсизлантириш фактларини қайдлаш ва чақириб олинган сертификатларнинг «қора» рўйхатини чоп этиш;

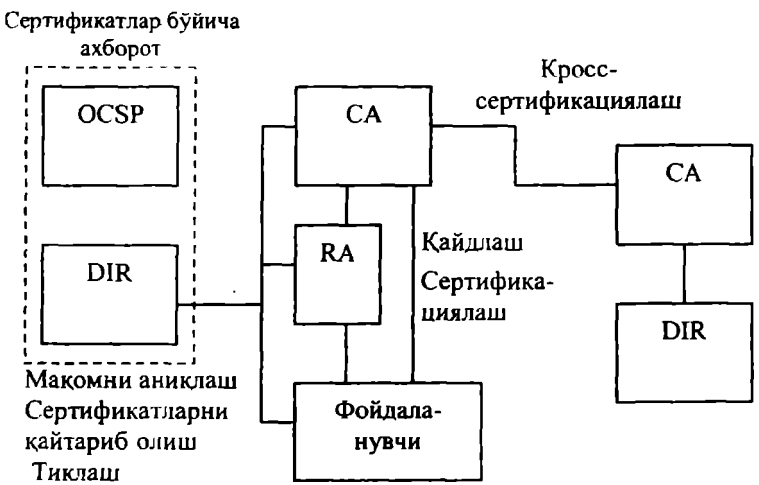
– фойдаланувчининг тизимдан фойдаланиш вақтини имкони борича камайтирувчи идентификациялаш ва аутентификациялаш жараёнларини мададлаш:

– мавжуд иловалар ва хавфсизлик қисм тизимининг барча компонентларини интеграциялаш механизмини (PKIга асосланган) амалга ошириш;

– барча фойдаланувчилар ва иловалар учун бир хил ва таркибида барча зарурий калит компонентлари ва сертификатлар бўлган хавфсизликнинг ягона токенидан фойдаланиш имкониятини тақдим этиш.

Хавфсизлик токени – фойдаланувчининг тизимдаги барча ҳукуқлари ва куршовини аникловчи хавфсизликнинг шахсий воситаси, масалан смарт-карта.

8.7-расмда очиқ калитларни бошқариш инфратузилмасининг мантиқий тузилмаси ва асосий компонентлари келтирилган.



8.7-расм. PKIнинг мантиқий тузилмаси ва асосий компонентлари.

Расмда қуйидаги белгилашлар қабул қилинган:

– CA – сертификациялаш маркази;

– RA – қайдлаш маркази;

– OCSP – жорий сертификат мақомининг протоколи (Online Certificate Status Protocol);

– DIR – X.511, X.519, DAP, LDAP фойдаланиш протоколлари бўйича директория хизмати.

Қайдлаш маркази RA – PKI элементи, қайдлашни амалга оширувчи вакил, яъни фойдаланувчига сертификатни ҳимояланган ҳолда бериш имкониятини таъминлаш мақсадида фойдаланувчиларни аутентификациялашни ва уларни қайдлашни амалга оширади. Қайдлаш марказининг хусусияти шундан иборатки, у функционал нуқтаи назаридан сертификация марказига қараганда фойдаланувчига яқинроқ. Ундан ташқари, айнан қайдлаш маркази PKIнинг ўзаро алоқага лаёқатлигини таъминловчи самарали интерфейс ҳисобланади.

Сертификация маркази CA – PKIнинг элементи (сертификатларнинг ишончли манбаи, нотариус), унга сертификатларни яратиш ва ёки тасдиқлаш ишониб топширилган. Сертификация марказининг ишлаш схемаси қуйидагича:

– CA шахсий калитларини генерациялайди ва фойдаланувчилар сертификатларини текширишга аталган CA сертификатларини шакллантиради;

– фойдаланувчилар сертификациялашга сўровларни шакллантирадилар ва уларни у ёки бу усул бўйича CAга етказадилар;

– CA фойдаланувчилар сўровлари асосида уларнинг сертификатларини шакллантиради;

– CA бекор қилинган сертификат рўйхатларини (CRL) шакллантиради ва вақти-вақти билан янгилайди;

– фойдаланувчи сертификатлари, CA сертификатлари ва бекор қилинганлар рўйхати CRL сертификатлар маркази томонидан чоп этилади (фойдаланувчиларга тарқатилади ёки умумфойдаланувчи маълумотномага жойлаштирилади).

PKI бажарадиган функцияларни шартли равишда бир неча гуруҳларга ажратиш мумкин:

– сертификатларни бошқариш функциялари;

– калитларни бошқариш функциялари;

– қўшимча функциялар (хизматлар).

Сертификатларни бошқариш функцияларига қуйидагилар киради:

– *қайдлаш.* Нафақат функцияларнинг бир қисми, балки РКІнинг хавфсизлиги ҳам тўғри қайдлашга ва идентификациялашга асосланган. Фойдаланувчилар сифатида физик фойдаланувчилар, татбиқий дастур, тармоқ қурилмаси ва ҳ. иштирок этиши мумкин. Идентификациялашда ишлатиладиган усулларни сертификациялаш сиёсати белгилайди. Шундай қилиб, фойдаланувчиларни идентификациялаш ва қайдлаш РКІ тизимининг минимал тўлиқ компонентлари ҳисобланади;

– *очиқ калитларни сертификациялаш.* Сертификациялаш жараёнига сертфкациялаш маркази СА жавоб беради. Моҳиятан, сертификациялаш жараёни фойдаланувчи исмини очиқ калит билан боғлашдан иборат.

СА қуйидаги ҳаракатларни бажарган ҳолда фойдаланувчи ва пастроқ сатҳдаги СА сертификатларини имзолайди:

– фойдаланувчиларнинг ҳақиқийлигини текшириш;

– сертификатга идентификатор бериш;

– маълумотларни сертификатга киритиш;

– ҳаракат вақтини (бошланиш-ниҳояси) ўрнатиш;

– сертификатни имзолаш;

– сертификатни сертификатларнинг очиқ серверида чоп этиш.

САнинг махфий калитини сақлаш. Бу тизимнинг энг нозик нуқтаси. СА махфий калитининг *обрўсизлантирилиши* унинг ихтиёридаги бутун тизимни бузади. САнинг махфий калити жойлашган компьютер ишончли қўриқланиши лозим;

– *сертификатлар базасини сақлаш ва сертификатларни тақсимлаш.* Тизим ишлашининг қулайлигини таъминлаш мақсадида фойдаланувчиларнинг ва оралиқ САларнинг (энг юқори сатҳ САсидан бўлак) барча сертификатлари сертификатлар сервери деб аталувчи умумфойдаланувчи серверга олиб қўйилади. Бу ҳолда фойдаланувчилар абонентнинг сертификатини, ҳатто у тармоқда вақтинча бўлмаган ҳолда ҳам, олишлари мумкин;

– *сертификатни янгилаш.* Ушбу жараён сертификат таъсири муддати ўтган ҳолда фаоллашади ва фойдаланувчи очиқ калити учун янги сертификатни беришдан иборат бўлади. Агар калитлар жуфти обрўсизлантирилган бўлса ёки янги сертификат сиёсат, кенгайиш ёки хусусият атамаларида олдингисидан фарқланса бу усул ишлатилмайди. Яроқлилик муддати даврида сертификатнинг исми

ва мансублиги (фойдаланувчининг бошқа бўлимга ўтиши) каби жиддий бўлмаган хусусиятларининг ўзгариши ҳам сертификатни олдинги очиқ калит билан янгилашни (регенерациялашни) талаб этишга олиб келиши мумкин.

– *калитларни янгилаш.* Фойдаланувчилар ёки учинчи томон калитларнинг янги жуфтини генерациялаганларида янги очиқ калитга мос келувчи сертификатни яратиш зарур. Бу усулдан сертификатни янгилаш мумкин бўлмаган ҳолларида ҳам фойдаланилади;

– *сертификатни қайтариб олиш мақомини аниқлаш.* Ушбу жараён фойдаланувчига сертификатининг қайтариб олинган эмаслигини текширишга имкон беради. Бу жараён сертификатнинг очиқ калитлар каталоги PKDда (Public Key Directory) ва сертификатларни қайтариб олиш рўйхати CRLда (Certificate Revocation List) борлигини текшириш орқали ёки бу масалани ечишга ваколати бўлган учинчи томонга сўров ёрдамида ташкил этилиши мумкин.

– *сертификатни қайтариб олиш.* Бу жараён турли ҳолатлар натижасида хавфсизликнинг муайян сиёсатига боғлиқ ҳолда (масалан, калитларнинг обрўсизлантирилиши, исмларнинг ўзгариши, фойдаланишнинг тўхташи ва ҳ.) бўлиши мумкин.

– *калитларни бошқариш функцияси* – калитларни генерациялаш ва таксимлаш асосий қисм гуруҳларига бўлинади.

Калитларни тақсимлаш функциялари ўз навбатида очиқ калитларни тақсимлаш ва токенларни персоналлаштиришга бўлинади. Токенларни персоналлаштиришда физик қурилмалар – токенлардан фойдаланиб махфий калитларни ва қўшимча маълумотларни сақлаш ташкил этилади; токенларнинг персонализацияси CA, RA ва фойдаланувчи томонидан мададланиши лозим. Масалан, смарт-картанинг персонализацияси ўрнатиш (файл тизимини яратиш) муолажасини, тасодифий PIN-кодни ёки паролни танлаш, бу смарт-картага тегишли барча маълумотларни етказиш ва сақлашни ўз ичига олиши мумкин.

Қўшимча функциялар (хизматлар) гуруҳи таркибига қуйидагилар киради:

– ўзаро сертификациялаш (турли CAларда кросс-сертификациялаш);

– очиқ калитни унинг унга қуйиладиган арифметик талабларга мос келишини, яъни очиқ калит ҳақиқий эканлигини текшириш;

– сертификатни текшириш; агар фойдаланувчи бошқа фойдаланувчининг рақамли имзосига ишонишни хоҳласа ва мос серти-

фикатни текшираолмаса, текширишни ишончли учинчи томондан илтимос қилиши мумкин;

– архивлаш хизматлари ва х.

Очиқ калитлар инфратузилмаси PKI қуйидаги катор иловалар ва стандартларни мададлайди:

– очиқ калит сертификатларини мададловчи воситалар ўрнатилган Linux, FreeBSD, HP-UX, Microsoft Windows, Novell Netware, Sun Solaris операцион тизимлари;

– очиқ калит сертификатлари асосида фойдаланувчиларни аутентификациялаш механизмини мададловчи маълумотлар базасини бошқариш тизимлари, хусусан Oracle, DB2, Informix, Sybase;

– IP протоколи асосида амалга оширилувчи виртуал ҳимояланган тармокларни (VPN) ташкил этиш воситалари, хусусан Cisco Systems, Nortel Network компанияларининг телекоммуникация асбоб-ускуналари ҳамда ихтисослаштирилган дастурий таъминот.

– электрон ҳужжат айланиши тизимлари, масалан, Lotus Notes, Microsoft Exchange, ҳамда ҳимояланган почта алмашиш стандарти S/MIMEни мададловчи почта тизимлари;

– Microsoft Active Directory, Novell NDS, Netscape iPlanet каталогларининг хизмати;

SSL стандарти асосида амалга оширилувчи Web-ресурслардан фойдаланиш тизимлари.

– фойдаланувчиларни аутентификациялаш тизимлари, хусусан, RSA компаниясининг SecurID ва х.

Ўз навбатида, очиқ калитлар инфратузилмаси санаб ўтилган функционал соҳаларни интеграциялаши мумкин. Натижада, очиқ калитлар инфратузилмаларини компания ахборот тизимига интеграциялаш ва умумий стандартлар ва очиқ калит сертификатларидан фойдаланиш йўли билан ахборот хавфсизлигининг комплекс тизимини яратиш мумкин.

Юкорида келтирилганлар очиқ калитлар инфратузилмасини яратиш ва мададлаш хизматлари аҳамиятини ошишига олиб келади.

IX боб. АХБОРОТ-КОММУНИКАЦИОН ТИЗИМЛАРДА СУҚИЛИБ КИРИШЛАРНИ АНИҚЛАШ

9.1. Хавфсизликни адаптив бошқариш концепцияси

Ташкилотларда ҳимоялаш билан боғлик бўлган муаммоларни ечиш учун аксарият ҳолларда қисман ёндашишлардан фойдаланишади. Бу ёндашишлар, одатда, аввало, фойдалана олувчи ресурсларнинг жорий даражаси орқали аниқланади. Ундан ташқари, хавфсизлик маъмурлари кўпинча ўзларига тушунарли бўлган хавфсизлик хавф-хатарларига реакция кўрсатишади. Аслида хавф-хатарлар жуда кўп бўлиши мумкин. Корпоратив ахборот тизимини фақат катъий жорий назорати ва хавфсизликнинг умумий сиёсатини таъминловчи комплекс ёндашиш хавфсизлик хавф-хатарларини анчагина камайтириши мумкин.

Охирги вақтда турли компаниялар томонидан катор ёндашишлар ишлаб чиқилдики, бу ёндашишлар нафақат мавжуд заифликларни аниқлашга, балки ўзгарган эски ёки пайдо бўлган янги заифликларни аниқлашга ва уларга мос ҳимоялаш воситаларини қарши қўйишга имкон беради. Хусусан, ISS(Internet Security Systems) компанияси томонидан *хавфсизликни адаптив бошқариш модели* ANS (Adaptive Network Security) ишлаб чиқилди.

Хавфсизликка адаптив ёндашиш, тўғри лойиҳаланган ва яхши бошқарилувчи жараён ва воситалар ёрдамида хавфсизлик хавф-хатарларини реал вақт режимида назоратлаш, аниқлаш ва уларга реакция кўрсатишга имкон беради.

Тармоқнинг адаптив хавфсизлиги қуйидаги асосий учта элемент орқали таъминланади:

- хавф-хатарларни баҳолаш;
- ҳимояланишни таҳлиллаш;
- ҳужумларни аниқлаш.

Хавф-хатарларни баҳолаш. Заифликларни (келтирадиган зарарнинг жиддийлик даражаси бўйича), тармоқ қисм тизимларини

(жиддийлик даражаси бўйича), таҳдидларни (уларнинг амалга оширилиши эҳтимоллиги бўйича) аниқлаш ва рутбалашдан иборат. Тармоқ конфигурацияси муттасил ўзгариши сабабли, хавф-хатарларни баҳолаш жараёни ҳам узлуксиз ўтказилиши лозим. Корпоратив ахборот тизимининг ҳимоялаш тизимини куриш хавф-хатарларни баҳолашдан бошланиши лозим.

Ҳимояланишни таҳлиллаш – тармокнинг заиф жойларини кидириш. Тармоқ уланишлардан, узеллардан, хостлардан, ишчи станциялардан, иловалардан ва маълумот базаларидан таркиб топган. Буларнинг барчаси ҳимояланиш самарадорлигининг сақланишига ҳамда ноъмалум заифликларининг аниқланишига мухтож. Ҳимояла-нишни таҳлиллаш технологияси тармокни тадқиқлаш, нозик жойларини топиш, бу маълумотларни умумлаштириш ва улар бўйича ҳисобот бериш имкониятига эга. Агар бу технологияни амалга оширувчи тизим адаптив компонентга ҳам эга бўлса, аниқланган заифликларни автоматик тарзда бартараф этиш мумкин. Ҳимояланишни таҳлиллаш технологияси тармоқ хавфсизлиги сиёсатини, уни ташкилот ташқарисидан ёки ичкарисидан бузишга уринишлардан олдин, амалга оширишга имкон берувчи таъсирчан усул ҳисобланади.

Ҳимояланишни таҳлиллаш технологияси томонидан идентификацияланувчи муаммоларнинг баъзилари қуйидагилар:

– тизимлардаги «тешиклар» (back door) ва троян оти хилидаги дастур;

– кучсиз пароллар;

– ҳимояланмаган тизимдан суқилиб киришга ва «хизмат килишдан воз кечиш» хилидаги ҳужумларга таъсирчанлик;

– операцион тизимлардаги зарурий янгиланишларнинг йўқлиги;

– тармоклараро экранларнинг, Web-серверларнинг ва маълумотлар базасининг нотўғри созланиши ва ҳ.

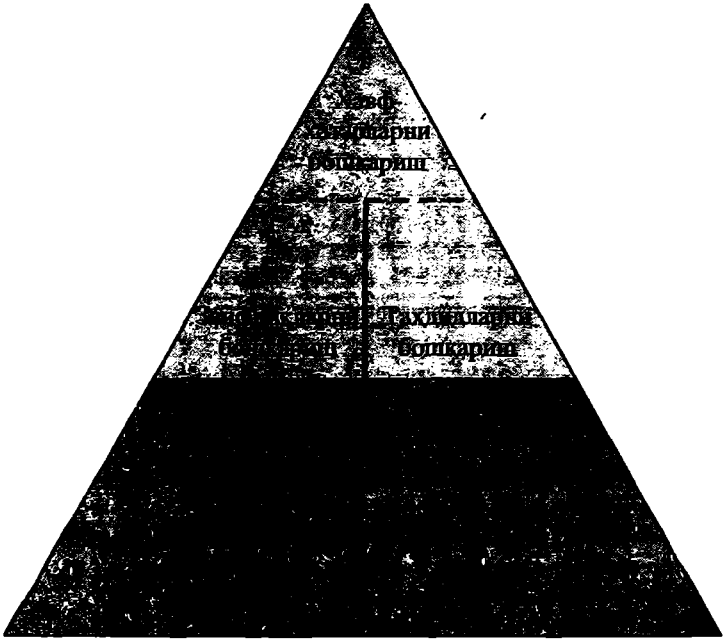
Ҳужумларни аниқлаш – корпоратив тармоқдаги шубҳали ҳаракатларни баҳолаш жараёни. Ҳужумларни аниқлаш операцион тизим ва иловаларни қайдлаш журналларини ёки реал вақтдаги трафикни таҳлиллаш орқали амалга оширилади. Тармоқ узеллари ёки сегментларида жойлаштирилган ҳужумларни аниқлаш компонент-

лари турли ходисаларни, хусусан, маълум заифликлардан фойдаланувчи ҳаракатларни ҳам баҳолайди (9.1-расм).

9.1-расм. Ҳимояланганликни таҳлиллаш ва ҳужумларни аниқлаш тизимларининг ўзаро алоқаси.

Хавфсизликни адаптив бошқариш модели ANSнинг адаптив компоненти, янги заифликлар хусусидаги энг охирги ахборотни тақдим қилган ҳолда, ҳимояланишни таҳлиллаш жараёнини модификациялашга жавоб беради. У ҳужумларни аниқлаш компонентини ҳам, уни ҳужумлар хусусидаги охирги ахборот билан тўлдириш оркали, модификациялайди. Адаптив компонентнинг мисоли сифатида янги вирусларни аниқлаш учун вирусга карши дастурнинг маълумотлар базасини янгилаш механизмини кўрсатиш мумкин.

Хавфсизликни адаптив бошқариш моделидан (9.2-расм) фойдаланиш барча таҳдидларни назоратлаш ва уларга ўз вақтида самарали реакция кўрсатиш имконини беради. Бу эса ўз навбатида, нафакат таҳдидларнинг амалга оширилишига сабаб бўлувчи заифликларни бартараф килишга, балки заифликлар пайдо бўлиш шароитларини таҳлиллашга имкон беради.



9.2-расм. Хавфсизликни адаптив бошқариш модели.

Тармоқ хавфсизлигини адаптив бошқариш модели тармоқда суиистеъмол қилишни камайтиришга, тармоқдаги ҳодисалардан фойдаланувчилар, маъмурлар ва компания раҳбариятининг хабардорлик даражасини ошишига ҳам имкон беради. Таъкидлаш лозимки, ушбу модель олдин ишлатилувчи ҳимоялаш механизмларидан (фойдаланишни чегаралаш, аутентификациялаш ва ҳ.) воз кечмайди. Уларнинг функционаллигини янги технология эвазига кенгайтиради. Ўзларининг ахборот хавфсизлигини таъминлаш тизимларини замонавий талабларга мос келишини хоҳловчи ташкилотлар мавжуд ечимларни учта янги компонент-ҳимояланишни таҳлиллаш, ҳужумларни аниқлаш ва хавф-хатарни баҳолаш билан гўлдириши лозим.

9.2. Ҳимояланишни таҳлиллаш

Ҳимояланишни таҳлиллаш воситалари заифликларни топиб ва ўз вақтида йўқ қилиб ҳужумни амалга ошириш имкониятини бартараф қилади. Натижада, ҳимоялаш воситаларини ишлатилишига бўладиган барча сарф-харажатлар камаяди.

Ҳимояланишни таҳлиллаш воситалари тармоқ сатҳида, операцион тизим сатҳида ва иловалар сатҳида ишлаши мумкин. Улар текширишлар сонини бора-бора кўпайтириш, ахборот тизимига «ичкарилаб бориш» ва унинг барча сатҳларини тадқиқлаш орқали заифликларни кидириши мумкин.

Тармоқ протоколлари ва сервислари ҳимояланишини таҳлиллаш воситалари. Ҳар қандай тармоқда абонентларнинг ўзаро алокаси иккита ва ундан кўп узеллар орасида ахборот алмашиниш муолажаларини белгиловчи тармоқ протоколлари ва сервисларидан фойдаланишга асосланган. Тармоқ протоколлари ва сервисларини ишлаб чиқишда уларга ишланувчи ахборот хавфсизлигини таъминлаш бўйича талаблар (одатда, шубҳасиз етарли бўлмаган) қўйилган. Шу сабабли, тармоқ протоколларида аниқланган заифликлар хусусида ахборотлар пайдо бўлмоқда. Натижада, корпоратив тармоқда фойдаланадиган барча протокол ва сервисларни доимо текшириш зарурияти туғилади.

Ҳимояланишни таҳлиллаш тизими заифликларни аниқлаш бўйича тестлар сериясини бажаради. Бу тестлар нияти бузуқ одамларнинг корпоратив тармокларга ҳужумларида қўлланилганига ўхшаш.

Заифликларни аниқлаш максадида сканерлаш текширувчи тизим хусусидаги дастлабки ахборотни, хусусан, рухсат этилган протоколлар ва очиқ портлар, операцион тизимнинг ишлатилувчи версиялари ва ҳ. хусусидаги ахборотни олиш билан бошланади. Сканерлаш кенг тарқалган ҳужумлар, масалан, тўлиқ саралаш усули бўйича паролларни танлашдан фойдаланиб, суқилиб киришни имитациялашга уриниш билан тугайди.

Ҳимояланишни таҳлиллаш воситалари ёрдамида тармоқ сатҳида нафақат Internet нинг корпоратив тармоқдан рухсатсиз фойдаланиши имкониятини тестлаш, балки ташкилот ички тармоғида текширишни амалга ошириш мумкин. Тармоқ сатҳида ҳимояланишни таҳлиллаш тизими ташкилот хавфсизлик даражаси-

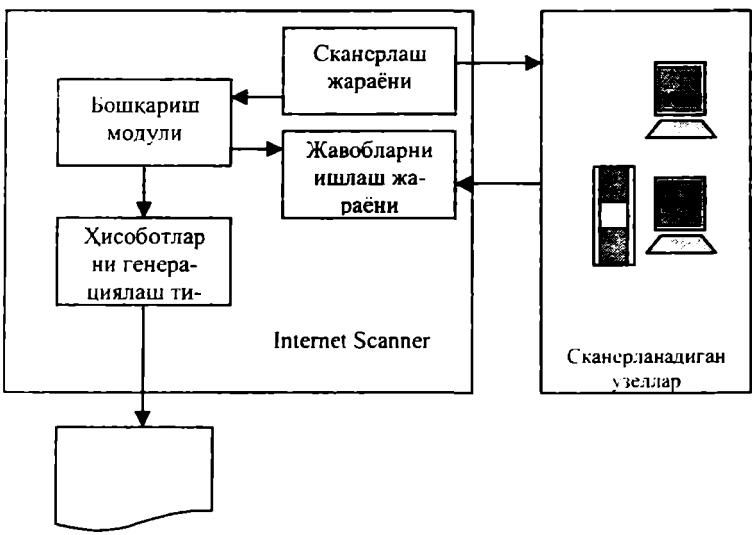
ни баҳолашга ҳамда тармоқ дастурий ва аппарат таъминотини созлаш самарадорлигини назоратлашга хизмат қилади.

Ҳимояланишни таҳлиллашни амалга оширувчи (Internet Scanner тизими мисолида) намунавий схема 9.3-расмда келтирилган.

Ҳимояланишни таҳлиллаш воситаларининг бу синфи нафақат тармоқ протоколлари ва сервислари, балки тармоқ билан ишлашга жавобгар тизимли ва татбикий дастурий таъминоти заифликларини ҳам таҳлиллайди. Бундай таъминот қаторига Web-, FTP-, ва почта серверларини, тармоқлараро экранларни, браузерларни ва ҳ. киритиш мумкин.

Баъзи воситалар дастурий таъминотни таҳлиллаш билан бир қаторда аппарат воситаларини сканерлайди. Бундай воситаларга коммутацияловчи ва маршрутловчи асбоб-ускуналар киради.

Операцион тизим ҳимояланишини таҳлиллаш воситалари. Воситаларнинг бу синфи операцион тизим ҳимояланишига таъсир этувчи унинг созланишларини текширишга аталган. Бундай созлашлар қуйидагиларни аниқлайди:



9.3-расм. Internet Scanner тизими мисолида ҳимояланганликни таҳлиллаш схемаси.

– фойдаланувчиларнинг ҳисоб ёзуви, масалан, парол узунлиги ва унинг таъсир муддати;

– фойдаланувчиларнинг жиддий тизимли файллардан фойдаланиш ҳуқуқлари;

– заиф тизимли файллар;

– ўрнатилган патчлар ва ҳ.

Операцион тизим сатҳидаги ҳимояланишни таҳлиллаш тизимлари операцион тизимлар конфигурациясини назоратлашда ҳам ишлатилиши мумкин.

Тармоқ сатҳи ҳимояланишни таҳлиллаш воситаларидан фарқли равишда, ушбу тизимлар таҳлилланувчи тизимни ташқаридан эмас, балки ичқаридан сканерлайди, яъни улар ташқаридаги нияти бузуқ одамлар ҳужумларини имитацияламайди. Операцион тизим сатҳида ҳимояланишни таҳлиллаш тизимларининг баъзилари (масалан, Internet Security Systems компаниясининг System Scanner тизими) заифликларни аниқлаш имкониятидан ташқари, аниқланган муаммоларнинг бир қисмини автоматик тарзда бартараф қилишга ёки ташкилотда қабул қилинган хавфсизлик сиёсатини қоникгирмайдиган тизим параметрларига тузатиш киритишга имкон беради.

Танланувчи ҳимоялашни таҳлиллаш воситаларига қўйиладиган умумий талаблар. Танланувчи тизимга қўйиладиган мажбурий талаб-корхона тармоқ инфратузилмасини ўзгартириш заруриятининг йўқлиги. Акс ҳолда бундай қайтадан ташкил этишга қилинадиган ҳаражат ҳимояланишни таҳлиллаш тизими нархидан ошиб кетиши мумкин. Ҳозирда бу талабга фақат Internet Security Systems компаниясининг Security Systems тизими жавоб беради.

Ҳимояланишни таҳлиллаш воситаларини нотўғри ишлатиш улардан нияти бузуқ одамларнинг корпоратив тармоққа суқилиб кириш учун фойдаланишларига имкон яратади. Шу сабабли, ҳимояланишни таҳлиллаш воситалари ўзларининг компонентларидан ва йиғилган маълумотлардан фойдаланишни чегараловчи механизмлар билан таъминланиши лозим. Бундай механизмларга қуйидагилар киради:

– фақат маъмур ҳуқуқига эга бўлган фойдаланувчи томонидан ушбу воситаларни ишга тушириш;

– сканерлаш маълумотлари архивини шифрлаш;

– масофадан бошқаришда уланишни аутентификациялаш;

– каталоглар билан ишлаш учун махсус ҳуқукларни аниқлаш ҳ.

Заифликларни аниқлаш жараёнининг қуйидаги имкониятларига эътиборни қаратиш лозим:

– бир неча курилма ёки сервисларни параллел ишлаш эвазига сканерлаш тезлигини ошириш;

– тизимдан рухсатсиз фойдаланишни олдини олиш учун ҳар бир сканерланувчи узелга билдириш қоғозини юбориш;

– ёлғон ишлашларни минималлаштириш учун тармоқни эксплуатация талабларига тўғрилаш.

Корпоратив тармоқ ҳолатининг доимо ўзгариб туриши, унинг ҳимояланишига таъсир кўрсатади. Шу сабабли, ҳимояланишни таҳлиллашнинг яхши тизими жадвал бўйича ишлаш режимига эга бўлиб, маъмур уни эслагунича ўзи тармоқ узеллари заифликларини текшириши ва пайдо бўлган муаммолар хусусида нафақат маъмурни огоҳлантириши, балки аникланган заифликларни йўқотиш усулларини тавсия этиши лозим.

Эътибор бериш зарур бўлган характеристикалардан бири-хисоботларни генерациялаш тизимининг мавжудлиги. Бу тизим фойдаланувчиларнинг турли категорияларлари – техник мутахассислардан тортиб то ташкилотлар раҳбарлари учун тафсилоти турли даражада бўлган ҳужжатларни яратишга имкон бериши лозим.

Ҳужжатларда маълумотларни ифодалаш шакли хам муҳим ҳисобланади. Фақат матнли ахборот билан тўлдирилган ҳужжатларнинг фойдаси бўлмайди. Графиклардан фойдаланиш эса маъмурга ташкилот тармоғидаги барча муаммоларни яққол намойиш этишга имкон беради. Ҳисоботларда аникланган муаммоларни йўқотиш бўйича тавсияларнинг мавжудлиги ҳимояланишни таҳлиллаш воситаларини танлашдаги мажбурий шарт ҳисобланади.

Доимо янги заифликларнинг аникланиши ҳимояланишни таҳлиллаш тизимининг заифликлар маълумотлари базасини тўлдира олиши имкониятига эга бўлишини тақозо этади. Бу заифликларни тавсифловчи махсус тил ёрдамида ёки тизим ишлаб чикарувчилари томонидан заифликларни вақти-вақти билан тўлдириш йўли билан амалга оширилади. Корпоратив тармоқ узелларининг ҳимояланиш даражасининг ўзгаришини таҳлиллаш учун танланувчи восита ўтказилган сканерлаш сеанслари хусусидаги ахборотни тўпланишига имкон бериши лозим.

9.3. Ҳужумларни аниқлаш

Тармоқ ахборотини таҳлиллаш усуллари. Моҳияти бўйича, ҳужумларни аниқлаш жараёни корпоратив тармоқда бўлаётган шубҳали ҳаракатларни баҳолаш жараёнидир. Бошқача айтганда ҳужумларни аниқлаш ҳисоблаш ёки тармоқ ресурсларига йўналтирилган шубҳали ҳаракатларни идентификациялаш ва уларга реакция кўрсатиш жараёни. Ҳозирда ҳужумларни аниқлаш тизимида қуйидаги усуллар ишлатилади:

– статистик усул;

– эксперт тизимлари;

– нейрон тармоқлари.

Статистик усул. Статистик ёндашишнинг асосий афзаллиги – аллақачон ишлаб чиқилган ва ўзини танитган математик статистика аппаратини ишлатиш ва субъект характерига мослаш.

Аввал таҳлилланувчи тизимнинг барча субъектлари учун профиллар аниқланади. Ишлатиладиган профилларнинг эталондан ҳар қандай четланиши рухсат этилмаган фойдаланиш ҳисобланади. Статистик усуллар универсал ҳисобланади, чунки мумкин бўлган ҳужумларни ва улар фойдаланадиган заифликларни билиш талаб этилмайди. Аммо бу усуллардан фойдаланишда бир қанча муаммолар пайдо бўлади:

1. Статистик тизимлар ҳодисалар келиши тартибига сезувчанмаслар; баъзи ҳолларда бир ҳодисанинг ўзи, келиши тартибига кўра аномал ёки нормал фаолиятни характерлаши мумкин.

2. Аномал фаолиятни адекват идентификациялаш мақсадида ҳужумларни аниқлаш тизими томонидан кузатилувчи характеристикалар учун чегаравий (бўсағавий) қийматларни бериш жуда қийин.

3. Статистик усуллар вақт ўтиши билан бузғунчилар томонидан шундай «ўрганилиши» мумкинки, ҳужум ҳаракатлари нормал каби қабул қилинади.

Эксперт тизимлари. Эксперт тизими одам-эксперт билимларини қамраб олувчи қоидалар тўпламидан ташкил топган. Эксперт тизимидан фойдаланиш ҳужумларни аниқлашнинг кенг тарқалган усули бўлиб, ҳужумлар хусусидаги ахборот қоидалар кўринишида ифодаланади. Бу қоидалар ҳаракатлар кетма-кетлиги ёки сигнатуралар кўринишида ёзилиши мумкин. Бу қоидаларнинг ҳар бирининг бажарилишида рухсатсиз фаолият мавжудлиги хусусида

қарор қабул қилинади. Бундай ёндашишнинг муҳим афзаллиги – ёлғон тревоганинг умуман бўлмаслиги.

Эксперт тизимининг маълумотлари базасида ҳозирда маълум бўлган аксарият ҳужумлар сценарияси бўлиши лозим. Эксперт тизимлари, долзарбликни сақлаш максадида, маълумотлар базасини муттасил янгилашни талаб этади. Гарчи эксперт тизимлари қайдлаш журналларидаги маълумотларни кўздан кечиришга яхши имкониятни тавсия қилсада, сўралган янгиланиш эътиборсиз қолдирилиши ёки маъмур томонидан кўлда амалга оширилиши мумкин. Бу энг камида, эксперт тизими имкониятларининг бўшашига олиб келади.

Эксперт тизимларининг камчиликлари ичида энг асосийси – номаълум ҳужумларни акслантира олмаслиги. Бунда олдиндан маълум ҳужумнинг хатто озгина ўзгариши ҳужумларни аниқлаш тизимининг ишлашига жиддий тўсиқ бўлиши мумкин.

Нейрон тармоқлари. Ҳужумларни аниқлаш усулларининг аксарияти қоидалар ёки статистик ёндашиш асосида назоратланувчи мухитни таҳлиллаш шаклларидан фойдаланади. Назоратланувчи мухит сифатида қайдлаш журналлари ёки тармоқ трафиги кўрилиши мумкин. Бундай таҳлиллаш маъмур ёки ҳужумларни яниқлаш тизими томонидан яратилган, олдиндан аниқланган қоидалар тўпламига таянади.

Ҳужумни вақт бўйича ёки бир неча нияти бузук одамлар ўртасида ҳар қандай бўлиниши эксперт тизимлар ёрдамида аниқлашга қийинчилик туғдиради. Ҳужумлар ва улар усулларининг турли-туманлиги туфайли, эксперт тизимлари қоидаларининг маълумотлар базасининг хатто, доимий янгиланиши ҳам ҳужумлар диапазонини аник идентификациялашни кафолатламайди.

Нейрон тармокларидан фойдаланиш эксперт тизимларининг юкорида келтирилган муаммоларни бартараф этишнинг бир усули ҳисобланади. Эксперт тизимлари фойдаланувчига кўрилаётган характеристикалар маълумотлар базасидаги қоидаларга мос келиши ёки мос келмаслиги хусусида аник жавоб бераолса, нейротармоқ ахборотни таҳлиллайди ва маълумотларни аниқлашга ўрганган характеристикаларига мос келишини баҳолаш имкониятини тақдим этади. Нейротармокли ифодалашнинг мослик даражаси 100 %га етиши мумкин, аммо танлаш ҳақикийлиги тамоман қўйилган масала мисолларини таҳлиллаш сифатига боғлик.

Аввал предмет соҳасининг олдиндан танлаб олинган мисолида нейротармокни тўғри идентификациялашга «ўргатишади». Нейротармоқ реакцияси таҳлилланади, коникарли натижаларга эришиш мақсадида тизим созланади. Нейротармоқ ҳам вақт ўтиши билан, предмет соҳаси билан боғлиқ маълумотларни таҳлиллашни ўтказишига қараб «тажриба орттиради».

Нейротармокларнинг суиистеъмол қилинишни аниқлашдаги муҳим афзаллиги, уларнинг атайин қилинадиган ҳужумлар характеристикаларини «ўрганиш» ва тармоқда олдин кузатилганига ўхшамаган элементларни идентификациялаш кобилиятидир.

Юқорида тавсифланган ҳужумларни аниқлаш усулларининг ҳар бири афзалликларга ва камчиликларга эга. Шу сабабли, хозирда тавсифланган усулларнинг фақат биттасидан фойдаланувчи тизимни учратиш қийин. Одатда. бу усуллар биргаликда ишлатилади.

Ҳужумларни аниқлаш тизимларининг туркумланиши. Ҳужумларни аниқлаш тизимлари IDS(Intrusion Detection System)да ишлатилувчи ҳужумларни аниқловчи механизмлар бир неча умумий усулларга асосланган. Таъкидлаш лозимки, бу усуллар бир-бирини инкор этмайди. Аксарият тизимларда бир неча усулларнинг комбинациясидан фойдаланилади.

Ҳужумларни аниқлаш тизимлари қуйидаги аломатлари бўйича туркумланиши мумкин:

– реакция кўрсатиш усули бўйича;

– ҳужумларни фош этиш усули бўйича;

– ҳужум хусусидаги ахборотни йиғиш усули бўйича.

Реакция кўрсатиш усули бўйича пассив ва актив IDSлар фарқланади. Пассив IDS лар ҳужум фактларини қайдлайди, маълумотларни журнал файлига ёзади ва огохлантиришлар беради. Актив IDSлар, масалан, тармокларарo экранни қайта конфигурациялаш ёки маршрутизатордан фойдаланиш рўйхатини генерациялаш билан ҳужумга карши ҳаракат қилишга уринади.

Ҳужумларни фош этиш усули бўйича IDSларни қуйидаги иккита категорияга ажратиш қабул қилинган:

– аномал хатти-ҳаракатни аниқлаш (anomaly-based);

– суиистеъмолликларни аниқлаш (misuse detection ёки signature-based).

Аномал хатти-ҳаракатни аниқлаш йўли билан ҳужумларни аниқлаш технологияси қуйидаги гипотезага асосланган. Фойдаланувчининг аномал хатти-ҳаракати (яъни ҳужуми ёки қандайдир

ғаразли ҳаракати) – нормал хатти-ҳаракатдан четлашиш. Аномал хатти-ҳаракатга мисол тариқасида қисқа вақт оралиғида уланишларнинг катта сонини, марказий процессорнинг юқори юкланишини ва ҳ. кўрсатиш мумкин.

Агар фойдаланувчининг нормал хатти-ҳаракати профилини бир маънода тавсифлаш мумкин бўлганида, ундан ҳар қандай четланишларни аномал хатти-ҳаракат сифатида идентификациялаш мумкин бўлар эди. Аммо, аномал хатти-ҳаракат ҳар доим ҳам ҳужум бўлавермайди. Масалан, тармоқ маъмури томонидан юборилган кўп сонли сўровларни ҳужумларни аниқлаш тизими «хизмат кўрсатишдан воз кечиш» хилидаги ҳужум сифатида идентификациялаши мумкин.

Ушбу технология асосидаги тизимдан фойдаланилганда иккита кескин ҳолат юз бериши мумкин:

– ҳужум бўлмаган аномал хатти-ҳаракатни аниқлаш ва уни ҳужумлар синфига киритиш;

– аномал хатти-ҳаракат таърифига мос келмайдиган ҳужумларни ўтказиб юбориш. Бу ҳолат ҳужум бўлмаган аномал хатти-ҳаракатни ҳужумлар синфига киритишга нисбатан хавфлироқ хисобланади.

Бу категория тизимларини созлашда ва эксплуатациясида маъмур қуйидаги қийинчиликларга дуч келади:

– фойдаланувчи профилини қуриш сермеҳнат масала бўлиб, маъмурдан катта дастлабки ишларни талаб этади.

– юқорида келтирилган иккита кескин ҳаракатлардан бирининг пайдо бўлиши эҳтимоллигини пасайтириш учун фойдаланувчи хатти-ҳаракатининг чегаравий қийматларини аниқлаш зарур.

Аномал хатти-ҳаракатларни аниқлаш технологияси ҳужумларнинг янги хилини аниқлашга мўлжалланган. Унинг кимчилиги – доимо «ўрганиш» зарурияти.

Суиистеъмолликларни аниқлаш йўли билан ҳужумларни аниқлаш технологиясининг моҳияти ҳужумларни сигнатура кўринишида тавсифлаш ва ушбу сигнатурани назоратланувчи маконда (тармоқ трафигида ёки қайдлаш журналида) қидиришдан

иборат. Ҳужум сигнатураси сифатида аномал фаолиятни характерловчи ҳаракатлар шаблони ёки символлар сатри ишлатилиши мумкин. Бу сигнатуралар вирусга карши тизимларда ишлатилувчи маълумотлар базасига ўхшаш маълумотлар базасида сақланади. Таъкидлаш лозимки, вирусга қарши резидент мониторлар ҳужумларни аниқлаш тизимларининг хусусий ҳоли ҳисобланади. Аммо бу йўналишлар бошидан параллел ривожланганлари сабабли, уларни ажратиш қабул қилинган. Ушбу хил тизимлар барча маълум ҳужумларни аниқласада, янги, ҳали маълум бўлмаган ҳужумларни аниқлай олмайди.

Бу тизимларни эксплуатациясида ҳам маъмурлар муаммоларга дуч келади. Биринчи муаммо – сигнатураларни тавсифлаш механизмларини, яъни ҳужумларни тавсифловчи тилларни яратиш. Иккинчи муаммо, биринчи муаммо билан боғлиқ бўлиб, ҳужумларни шундай тавсифлаш лозимки, унинг барча модификацияларини қайдлаш имкони туғилсин.

Ҳужум хусусидаги ахборотни йиғиш усули бўйича туркумлаш энг оммавий ҳисобланади:

– тармоқ сатҳида ҳужумларни аниқлаш (network-based);

– хост сатҳида ҳужумларни аниқлаш (host-based);

– илова сатҳида ҳужумларни аниқлаш (application-based).

Тармоқ сатҳида ҳужумларни аниқлаш тизимида тармоқдаги трафикни эшитиш орқали нияти бузуқ одамларнинг мумкин бўлган харакатлари аниқланади. Ҳужумни қидириш «хостдан-хостгача» принципи бўйича амалга оширилади. Ушбу хилга тааллукли тизимлар, одатда ҳужумлар сигнатурасидан ва «бир зумда» таҳлиллашдан фойдаланиб, тармоқ трафигини таҳлиллайди. «Бир зумда» таҳлиллаш усулига биноан тармоқ трафиги реал ёки унга якинроқ вактда мониторинглланади ва мос аниқлаш алгоритмларидан фойдаланилади. Кўпинча рухсатсиз фойдаланиш фаолиятини характерловчи трафикдаги маълум сатрларни қидириш механизмларидан фойдаланилади.

Хост сатҳида ҳужумларни аниқлаш тизими маълум хостда нияти бузуқ одамларни мониторинглаш, детектирлаш ва

ҳаракатларига реакция кўрсатишга аталган. Тизим ҳимояланган хостда жойлашиб, унга карши йўналтирилган ҳаракатларни текширади ва ошкор килади. Бу тизимлар операцион тизим ёки иловаларнинг қайдлаш журналларини таҳлиллайди. Қайдлаш журналларини таҳлиллаш усулини амалга ошириш осон бўлсада, у қуйидаги камчиликларга эга:

– журналда қайд этилувчи маълумотлар ҳажмининг катталиги назоратланувчи тизим ишлаши тезлигига салбий таъсир кўрсатади;

– қайдлаш журналини таҳлиллашни мутахассислар ёрдамисиз амалга ошириб бўлмайди;

– ҳозиргача журналларни сақлашнинг унификацияланган формати мавжуд эмас;

– қайдлаш журналларидаги ёзувни таҳлиллаш реал вақтда амалга оширилмайди.

IDSнинг учинчи хили маълум иловадаги муаммоларни қидиришга асосланган.

Ҳужумларни аниқлаш тизимининг компонентлари ва архитектураси. Мавжуд ечимларнинг таҳлили ҳужумларни аниклашнинг намунавий тизими компонентларининг рўйхатини келтиришга имкон беради.

Кузатиш модули назоратланувчи макондан (қайдлаш журнали ёки тармоқ трафиги) маълумотларни йиғишни таъминлайди. Унинг қуйидаги номлари ҳам учрайди: сенсор (sensor), монитор (monitor), зонд(probe) ва х. Ҳужумларни аниклаш тизими архитектурасининг қурилишига боғлиқ ҳолда кузатиш модули бошқа компонентлардан алоҳида, бошка компьютерда жойлашиши мумкин.

Ҳужумларни аниқлаш қисм тизими асосий модул бўлиб, кузатиш модулидан олинадиган ахборотни таҳлиллайди. Ушбу таҳлиллаш натижаси бўйича қисм тизим ҳужумларни идентификациялаш, реакция кўрсатиш вариантлари бўйича тўхтамга келиши, маълумотлар омборида ҳужумлар хусусидаги ахборотни сақлаши мумкин ва х.

Билимлар базасида, ҳужумларни аниклаш тизимларида ишлатиладиган усулларга боғлиқ ҳолда, фойдаланувчилар ва ҳисоблаш

тизим профиллари, рухсатсиз фойдаланишларни характерловчи ҳужум сигнатуралари ёки шубҳали сатрлар сақланиши мумкин. Билимлар базаси ҳужумларни аниқлаш тизимларини ишлаб чикарувчилари, тизимдан фойдаланувчилар ёки учинчи томон, масалан, бу тизимни мададловчи аутсорсинг компанияси томонидан тўлдирилиши мумкин.

Маълумотлар омбори ҳужумларни аниқлаш тизими ишлаши жараёнида йиғилган маълумотларнинг сақланишини таъминлайди.

График интерфейс тизимнинг ниҳоятда зарурий компоненти бўлиб, ҳужумларни аниклаш тизими ишлашини бошқарувчи операцион тизимга боғлик ҳолда де-факто Windows ва Unix стандартларига мос келиши лозим.

Реакция кўрсатиш қисм тизими аниқланган ҳужумлар ва бошка назоратланувчи ҳодисаларга реакция кўрсатишни амалга оширади. Мавжуд тизимларда ишлатиладиган реакция кўрсатиш усулларини қуйидаги учта категорияга ажратиш мумкин:

– билдириш;

– сақлаш;

– фаол реакция кўрсатиш.

Билдириш усули бўйича ҳужум хусусидаги ахборот хавфсизлик маъмурига, тизимнинг консолига ёки электрон почта бўйича, пейджерга факс ёки телефон орқали жўнатилиши мумкин.

Сақлаш усулига реакция кўрсатишнинг қуйидаги вариантлари тааллукли:

– ходисаларни маълумотлар базасида қайдлаш;

– ҳужумларни реал вақт масштабида тиклаш.

Биринчи вариант ҳимоялашнинг бошка тизимларида ҳам кенг қўлланилади. Иккинчи вариантни амалга ошириш учун ҳужум килувчини компания тармоғига ўтказиб юбориш ва унинг барча ҳаракатларини қайдлаш лозим. Бу хавфсизлик маъмурига кейин вақтнинг реал масштабида (ёки берилган тезликда) ҳужум қилувчи томонидан килинган барча ҳаракатларни тиклашга, муваффақиятли тахлиллашга ва уларни кейинчалик бартараф этишга ҳамда

муҳокама қилиш жараёнида йиғилган ахборотдан фойдаланишга имкон беради.

Фаол реакция кўрсатиш категориясига қуйидаги вариантлар тааллукли:

– ҳужум қилувчи ишини блокировка қилиш;

– ҳужум қилинувчи узел билан сеансни тугаллаш;

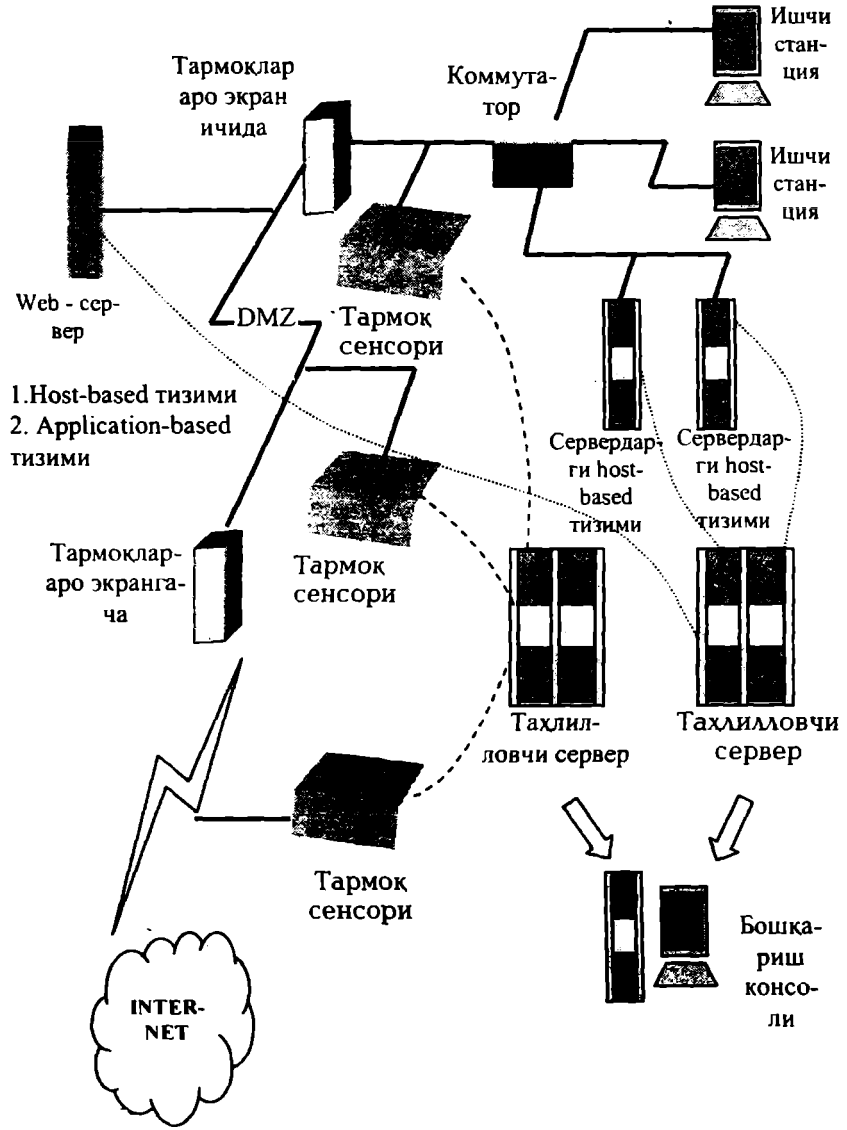
– тармоқ асбоб-ускуналари ва ҳимоя воситаларини бошқариш.

Реакция кўрсатиш механизмларининг ушбу категорияси бир томондан етарлича самарали бўлса, иккинчи томондан улардан жуда эҳтиётлик билан фойдаланиш зарур, чунки уларни нотўғри ишлатиш бутун корпоратив ахборот тизими ишга лаёқатлигининг бузилишига олиб келиши мумкин.

Компонентларни бошқариш қисм тизими ҳужумларни аниқлаш тизимининг турли компонентларини бошқаришга аталган. «Бошқариш» атамаси орқали ҳужумларни аниқлаш тизимининг турли компонентлари (масалан, кузатиш модуллари) учун хавфсизлик сиёсатини ўзгартириш ҳамда ушбу компонентлардан ахборотни (масалан, қайдланган ҳужум хусусидаги) олиш тушунилади. Бошқариш ички протоколлар ва интерфейслар ва ишлаб чиқилган стандартлар (масалан, SNMP) ёрдамида амалга оширилиши мумкин.

Ҳужумларни аниқлаш тизимлари иккита архитектура «автоном агент» ва «агент-менеджер» архитектуралари асосида қурилади. Биринчи ҳолда тармоқнинг ҳар бир ҳимояланувчи узел ва сегментларига тизим агентлари ўрнатилиб, бу агентлар ўзаро ахборот алмаша олмайдилар ҳамда уларни ягона консол орқали марказлаштирилган ҳолда бошқариб бўлмайди. «Агент-менеджер» архитектураси бу камчиликлардан холи. Бу ҳолда катта тармокнинг турли қисмларида жойлашган кўпгина IDSдан иборат ҳужумларни аниқлашнинг тақсимланган тизими dIDS (distributed IDS)да маълумотларни йиғиш серверлари ва марказий таҳлилловчи сервер қайдланувчи маълумотларни марказлаштирилган йиғишни ва таҳлиллашни амалга оширади. dIDS модулларини бошқариш бошқаришнинг марказий консоли орқали амалга оширилади. Филиаллари турли ҳудудлар, ҳатто, шаҳарлар бўйича таркалган йирик ташкилотлар учун бундай архитектуранинг ишлатилиши жиддий аҳамиятга эга.

dIDS ишлашининг умумий схемаси 9.4-расмда келтирилган.



9.4-расм. Тақсимланган IDS ишлашининг умумий схемаси.

Бундай тизим турли IDSлардан ҳужумлар хусусидаги ахборотларни марказлаштирилиши эвазига корпоратив қисм тармоқ ҳимояланишини кучайтиришга имкон беради. Ҳужумларни аниқловчи тақсимланган тизим dIDS қуйидаги қисм тизимлардан ташкил топган: бошқариш консоли, таҳлилловчи серверлар, тармоқ агентлари, ҳужум хусусидаги ахборотни йиғувчи сервер. Марказий таҳлилловчи сервер, одатда, маълумотлар базаси ва Web-сервердан ташкил топган бўлиб, ҳужумлар хусусидаги ахборотни сақлашга ва қулай Web-интерфейс ёрдамида маълумотларни манипуляциялашга имкон беради. Тармоқ агенти dIDSнинг энг мухим компонентларидан бири ҳисобланиб, мақсади марказий таҳлилловчи серверга ҳужум хусусида хабар бериш бўлган кичкина дастурдир. Ҳужум хусусидаги ахборотни йиғувчи сервер марказий таҳлилловчи серверга мантиқий таянган ва тармоқ агентларидан олинган маълумотларни гуруҳлашда фойдаланиладиган параметрларни белгилайди.

Маълумотларни гуруҳлашни қуйидаги параметрлар бўйича амалга ошириш мумкин:

– ҳужум қилувчининг IP-манзили;
– қабул қилувчининг порти;
– агент номери;
– сана, вақт;
– протокол;
– ҳужум хиллари ва х.

IDSдан фойдаланиш самарадорлигига қандайдир шубҳалар бўлишига қарамай, фойдаланувчилар IDSнинг бемалол тарқатилувчи ва тижорат воситаларидан кенг фойдаланадилар.

9.4. Компьютер вируслари ва вирусдан ҳимояланиш муаммолари

Компьютер вирусининг кўп таърифлари мавжуд. Биринчи таърифни 1984 йили Фред Коэн берган: «Компьютер вируси – бошқа дастурларни, уларга ўзини ёки ўзгартирилган нусхасини ки-

ритиш оркали, уларни модификациялаш билан заҳарловчи дастур. Бунда киритилган дастур кейинги кўпайиш қобилиятини сақлайди». Вируснинг ўз-ўзидан кўпайиши ва ҳисоблаш жараёнини модификациялаш қобилияти бу таърифдаги таянч тушунчалар ҳисобланади. Компьютер вирусининг ушбу хусусиятлари тирик табиат организмларида биологик вирусларнинг паразитланишига ўхшаш.

Ҳозирда компьютер вируси деганда қуйидаги хусусиятларга эга бўлган дастурий код тушунилади:

– аслига мос келиши шарт бўлмаган, аммо аслининг хусусиятларига (ўз-ўзини тиклаш) эга бўлган нусхаларни яратиш кобилияти;

– ҳисоблаш тизимининг бажарилувчи объектларига яратилувчи нусхаларнинг киритилишини таъминловчи механизмларнинг мавжудлиги.

Таъкидлаш лозимки, бу хусусиятлар зарурий, аммо етарли эмас. Кўрсатилган хусусиятларни ҳисоблаш муҳитидаги зарар келтирувчи дастур таъсирининг деструктивлик ва сир бой бермаслик хусусиятлари билан тўлдириш лозим.

Вирусларни қуйидаги асосий аломатлари бўйича туркумлаш мумкин:

– яшаш макони;

– операцион тизим;

– ишлаш алгоритми хусусияти;

– деструктив имкониятлари.

Компьютер вирусларини яшаш макони, бошқача айтганда вируслар киритилувчи компьютер тизими объектларининг хили бўйича туркумлаш асосий ва кенг тарқалган туркумлаш ҳисобланади (9.5-расм).

9.5-расм. Яшаш макони бўйича компьютер вирусларининг туркумланиши.

Файл вируслари бажарилувчи файлларга турли усуллар билан киритилади (энг кўп тарқалган вируслар хили) ёки файл-эгизакларни (компаньон вируслар) яратади ёки файлли тизимларни (link-вируслар) ташкил этиш хусусиятидан фойдаланади.

Юклама вируслар ўзини дискнинг юклама секторига (boot - секторига) ёки винчестернинг тизимли юкловчиси (Master Boot Record) бўлган секторга ёзади. Юклама вируслар тизим юкланишида бошқаришни олувчи дастур коди вазифасини бажаради.

Макровируслар ахборотни ишловчи замонавий тизимларнинг макродастурларини ва файлларини, хусусан MicroSoft Word, MicroSoft Excel ва ҳ. каби оммавий мухаррирларнинг файл-ҳужжатларини ва электрон жадвалларини заҳарлайди.

Тармоқ вируслари **ўзини тарқатишда компьютер тармоклари ва** электрон почта протоколлари ва командаларидан фойдаланади.

Баъзида тармоқ вирусларини «курт» хилидаги дастурлар деб юритишади. Тармоқ вируслари Internet-куртларга (Internet бўйича тарқалади), IRC-куртларга (чатлар, Internet Relay Chat) бўлинади.

Компьютер вирусларининг кўпгина комбинацияланган хиллари ҳам мавжуд, масалан – тармоқли макровирус таҳрирланувчи ҳужжатларни заҳарлайди ҳамда ўзининг нусхаларини электрон почта орқали тарқатади. Бошқа бир мисол сифатида файл-юклама вирусларини кўрсатиш мумкинки, улар файлларни ҳамда дискларнинг юкланадиган секторини заҳарлайди.

Вирусларнинг ҳаёт даври. Ҳар қандай дастурдагидек компьютер вируслари ҳаёти даврининг иккита асосий боскичини – сақланиш ва бажарилиш босқичларини ажратиш мумкин.

Сақланиш босқичи вируснинг дискда у киритилган объект билан биргаликда шундайгина сақланиш даврига тўғри келади. Бу босқичда вирус вирусга қарши дастур таъминотига заиф бўлади, чунки у фаол эмас ва ҳимояланиш учун операцион тизимни назорат қила олмайди.

Компьютер вирусларининг *бажарилиш даври*, одатда, бешта боскични ўз ичига олади:

1. Вирусни хотирага юклаш.
2. Қурбонни кидириш.
3. Топилган қурбонни заҳарлаш.
4. Деструктив функцияларни бажариш.
5. Бошқаришни вирус дастур-элтувчисига ўтказиш.

Вирусни хотирага юклаш. Вирусни хотирага юклаш операцион тизим ёрдамида вирус киритилган бажарилувчи объект билан бир вактда амалга оширилади. Масалан, агар фойдаланувчи вирус бўлган дастурий файлни ишга туширса, равшанки, вирус коди ушбу файл қисми сифатида хотирага юкланади. Оддий ҳолда, вирусни юклаш жараёни-дискдан оператив хотирага нусхалаш бўлиб, сўнгра бошқариш вирус бадани кодига узатилади. Бу ҳаракатлар операцион тизим томонидан бажарилади, вируснинг ўзи пассив ҳолатда бўлади. Мураккаброқ вазифаларда вирус бошқаришни олганидан сўнг ўзининг ишлаши учун қўшимча ҳаракатлар бажариши мумкин. Бу билан боғлиқ иккита жиҳат кўрилади.

Биринчиси вирусларни аниқлаш муолажасининг максимал мураккаблашиши билан боғлиқ. Сақланиш босқичида баъзи вируслар ҳимояланишни таъминлаш мақсадида етарлича мураккаб алгоритмдан фойдаланади. Бундай мураккаблашишга вирус асосий бадани-

ни шифрлашни киритиш мумкин. Аммо фақат шифрлашни ишлатиш чала чора ҳисобланади, чунки юкланиш боскичида расшифровкани таъминловчи вирус қисми очиқ кўринишда сақланиши лозим. Бундай ҳолатдан қутилиш учун вирусларни ишлаб чиқувчилар расшифровка қилувчи кодини «мутациялаш» механизмидан фойдаланади. Бу усулнинг моҳияти шундан иборатки, объектга вирус нусхаси киритилишида унинг расшифровка қилувчига тааллуқли қисми шундай модификацияланадики, оригинал билан матнли фарқланиш пайдо бўлади, аммо иш натижаси ўзгармайди.

Кодни мутациялаш механизмидан фойдаланувчи вируслар *полиморф вируслар* номини олган. Политморф вируслар (polymorphic)-қийин аникланадиган вируслар бўлиб, сигнатураларга эга эмас, яъни таркибида бирорта ҳам кодининг доимий қисми йўқ. Полиморфизм файлли, юкламали ва макровирусларда учрайди.

Стелс-алгоритмлардан фойдаланилганда вируслар ўзларини тизимда тўла ёки қисман беркитишлари мумкин. Стелс-алгоритмларидан фойдаланадиган вируслар – *стелс-вируслар* (Stealth) деб юритилади. Стелс-вируслар операцион тизимнинг шикастланган файлларга мурожаатини ушлаб қолиш йўли билан ўзини яшаш маконидалигини яширади ва операцион тизимни ахборотни шикастланмаган қисмига йўналтиради.

Иккинчи жиҳат *резидент вируслар* деб аталувчи вируслар билан боғлиқ. Вирус ва у киритилган объект операцион тизим учун бир бутун бўлганлиги сабабли, юкланишдан сўнг улар, табиий, ягона манзил маконида жойлашади. Объект иши тугаганидан сўнг у оператив хотирадан бўшалади. Бунда бир вақтнинг ўзида вирус ҳам бўшалиб сақланишнинг пассив боскичига ўтади. Аммо баъзи вируслар хили хотирада сақланиш ва вирус элтувчи иши тугашидан сўнг фаол қолиш қобилиятига эга. Бундай вируслар резидент номини олган. Резидент вируслар, одатда, фақат операцион тизимга рухсат этилган имтиёзли режимлардан фойдаланиб яшаш маконини заҳарлайди ва маълум шароитларда зараркунандалик вазифасини бажаради. Резидент вируслар хотирада жойлашади ва компьютер ўчирилишигача ёки операцион тизим кайта юкланишигача фаол ҳолда бўлади.

Резидент бўлмаган вируслар фақат фаоллашган вақтларида хотирага тушиб заҳарлаш ва зараркунандалик вазифаларини бажаради. Кейин бу вируслар хотирани бутунлай тарк этиб яшаш маконида қолади.

Таъкидлаш лозимки, вирусларни .резидент ва резидент бўлмаганларга ажратиш фақат файл вирусларига тааллукли. Юкланувчи ва макровируслар резидент вирусларга тегишли.

Қурбонни қидириш. Қурбонни қидириш усули бўйича вируслар иккита синфга бўлинади. Биринчи синфга операцион тизим функцияларидан фойдаланиб фаол қидиришни амалга оширувчи вируслар киради. Иккинчи синфга қидиришнинг пассив механизмларини амалга оширувчи, яъни дастурий файлларга тузок қўювчи вируслар тааллукли.

Топилган қурбонни заҳарлаш. Оддий холда заҳарлаш деганда қурбон сифатида танланган объектда вирус кодининг ўз-ўзини нусхалаши тушунилади.

Аввал файл вирусларининг заҳарлаш хусусиятларини кўрайлик. Бунда иккита синф вируслари фарқланади. Биринчи синф вируслари ўзининг кодини дастурий файлга бевосита киритмайди, балки файл номини ўзгартириб, вирус бадани бўлган янги файлни яратади. Иккинчи синфга қурбон файлларига бевосита кирувчи вируслар тааллукли. Бу вируслар киритилиш жойлари билан характерланади. Қуйидаги вариантлар бўлиши мумкин:

1. ***Файл бошига киритиш.*** Ушбу усул MS-DOSнинг *com*-файллари учун энг қулай хисобланади, чунки ушбу форматда хизматчяи сарлавҳалар кўзда тутилган.

2. ***Файл охирига киритиш.*** Бу усул энг кўп тарқалган бўлиб, вируслар кодига бошқаришни узатиш дастурнинг биринчи командаси (*com*) ёки файл сарлавҳасини (*exe*) модификациялаш орқали таъминланади.

3. ***Файл ўртасига киритиш.*** Одатда, бу усулдан вируслар тузилмаси олдиндан маълум файлларга (масалан, *Command.com* файли) ёки таркибида бир хил қийматли байтлар кетма-кетлиги бўлган, узунлиги вирус жойлашишига етарли файлларга татбиқан фойдаланади.

Юклама вируслар учун заҳарлаш босқичининг хусусиятлари улар киритилувчи объектлар – қайишқоқ ва қаттиқ дискларнинг юкланиш секторларининг сифати ва қаттиқ дискнинг бош юклама ёзуви (MBR) орқали аниқланади. Асосий муаммо-ушбу объект ўлчамларининг чегараланганлиги. Шу сабабли, вируслар ўзларининг қурбон жойида сиғмаган қисмини дискда сақлаши, ҳамда заҳарланган юкловчи оригинал кодини ташиши лозим.

Макровируслар учун заҳарлаш жараёни танланган ҳужжат-курбонда вирус кодини сақлашдан иборат. Баъзи ахборотни ишлаш дастурлари учун буни амалга ошириш осон эмас, чунки ҳужжат файллари форматининг макропрограммаларни сақлаши кўзда тутилмаган бўлиши мумкин.

Деструктив функцияларни бажариш. Деструктив имкониятлари бўйича безиён, хавфсиз, хавфли ва жуда хавфли вируслар фарқланади.

Безиён вируслар – ўз-ўзидан тарқалиш механизми амалга оширилувчи вируслар. Улар тизимга зарар келтирмайди, фақат дискдаги бўш хотирани сарфлайди холос.

Хавфсиз вируслар – тизимда мавжудлиги турли таассурот (овоз, видео) билан боғлиқ вируслар, бўш хотирани камайтирсада, дастур ва маълумотларга зиён етказмайди.

Хавфли вируслар – компьютер ишлашида жиддий нуқсонларга сабаб бўлувчи вируслар. Натижада, дастур ва маълумотлар бузилиши мумкин.

Жуда хавфли вируслар – дастур ва маълумотларни бузилишига ҳамда компьютер ишлашига зарур ахборотни ўчирилишига бевосита олиб келувчи, муолажалари олдиндан ишлаш алгоритмларига жойланган вируслар.

Бошқаришни вирус дастур – эълтувчисига ўтказиш. Таъкидлаш лозимки, вируслар бузувчилар ва бузмайдиганларга бўлинади.

Бузувчи вируслар дастурлар заҳарланганида уларнинг ишга лаёқатлигини сақлаш хусусида кайғурмайдилар, шу сабабли уларга ушбу боскичнинг маъноси йўқ.

Бузмайдиган вируслар учун ушбу боскич хотирада дастурни коррект ишланиши шарт бўлган кўринишда тиклаш ва бошқаришни вирус дастур-эълтувчисига ўтказиш билан боғлиқ.

Зарар келтирувчи дастурларнинг бошқа хиллари. Вируслардан ташқари зарар келтирувчи дастурларнинг қуйидаги хиллари мавжуд:

– троян дастурлари;

– мантикий бомбалар;

– масофадаги компьютерларни яширинча маъмурловчи хакер утилиталари;

– Internetдан ва бошқа конфиденциал ахборотдан фойдаланиш паролларини ўғирловчи дастурлар.

Улар орасида аниқ чегара йўқ: троян дастурлари таркибида вируслар бўлиши, вирусларга мантиқий бомбалар жойлаштирилиши мумкин ва х.

Троян дастурлар ўзлари кўпаймайди ва тарқатилмайди. Ташқаридан троян дастурлар мутлако беозор кўринади, ҳатто, фойдали функцияларни тавсия этади. Аммо фойдаланувчи бундай дастурни компьютерига юклаб, ишга туширса, дастур билдирмай зарар келтирувчи функцияларни бажариши мумкин. Кўпинча троян дастурлар вирусларни дастлабки тарқатишда, Internet орқали масофадаги компьютердан фойдаланишда, маълумотларни ўғирлашда ёки уларни йўқ қилишда ишлатилади.

Мантиқий бомба – маълум шароитларда зарар келтирувчи ҳаракатларни бажарувчи дастур ёки унинг алоҳида модуллари. Мантиқий бомба, масалан, маълум сана келганда ёки маълумотлар базасида ёзув пайдо бўлганида ёки йўқ бўлганида ва х. ишга тушиши мумкин. Бундай бомба вирусларга, троян дастурларга ва оддий дастурларга жойлаштирилиши мумкин.

Вируслар ва зарар келтирувчи дастурларни тарқатиш каналлари. Компьютерлар ва корпоратив тармоқларни ҳимояловчи самарадор тизимни яратиш учун қаердан хавф туғилишини аниқ тасаввур этиш лозим. Вируслар тарқалишнинг жуда хилма-хил каналларини топади. Бунинг устига эски усулларга янгиси қўшилади.

Тарқатишнинг классик (мумтоз) усуллари. Файл вируслари дастур файллари билан биргаликда дискетлар ва дастурлар алмашишда, тармоқ катологларидан, Web- ёки FTP – серверлардан дастурлар юкланишида тарқатилади. Юклама вируслар компьютерга фойдаланувчи заҳарланган дискетани дисководда қолдириб, сўнгра операцион тизимни қайта юклашида тушиб колади. Юклама вирус компьютерга вирусларнинг бошқа хили орқали киритилиши мумкин. Макрокоманда вируслари MicroSoft Word, Excel, Access файллари каби офис ҳужжатларининг заҳарланган файллари алмашинишида таркалади.

Агар заҳарланган компьютер локал тармоққа уланган бўлса вирус осонгина файл-сервер дискларига тушиб колиши, у ердан каталоглар орқали тармокнинг барча компьютерларига ўтиши мумкин. Шу тарика вирус эпидемияси бошланади. Вирус тармоқда шу вирус тушиб қолган компьютер фойдаланувчиси ҳуқуқлари каби ҳуқуққа эга эканлигини тизим маъмури унутмаслиги лозим. Шунинг учун у фойдаланувчи фойдаланадиган барча каталогларга ту-

шиб қолиши мумкин. Агар вирус тармоқ маъмури ишчи станциясига тушиб қолса оқибати жуда оғир бўлиши мумкин.

Электрон почта.

Ҳозирда Internet глобал тармоғи вирусларнинг асосий манбаи ҳисобланади. Вируслар билан заҳарланишларнинг аксарияти MicroSoft Word форматида хатлар алмашишда содир бўлади. Электрон почта макрокоманда вирусларини тарқатиш канали вазифасини ўтайди, чунки ахборотлар билан бир қаторда кўпинча офис ҳужжатлари жўнатилади.

Вируслар билан заҳарлаш билмасдан ва ёмон ниятда амалга оширилиши мумкин. Масалан, макровирус билан заҳарланган муҳарриридан фойдаланувчи ўзи шубҳа қилмаган ҳолда, манзилатларга заҳарланган хатларни жўнатиши мумкин. Иккинчи тарафдан нияти бузуқ одам атайин электрон почта оркали ҳар қандай хавфли дастурий кодни жўнатиши мумкин.

Троян Web-сайтлар. Фойдаланувчилар вирусни ёки троян дастурни Internet сайтларининг оддий кузатишда, троян Web-сайтни кўрганида олиши мумкин. Фойдаланувчи браузерларидаги хатоликлар кўпинча троян Web-сайтлари фаол компонентларининг фойдаланувчи компьютерларига зарар келтирувчи дастурларни киритишига сабаб бўлади. Троян сайтни кўришга таклифни фойдаланувчи оддий электрон хат оркали олиши мумкин.

Локал тармоқлар.

Локал тармоқлар ҳам тезликда заҳарланиш воситаси ҳисобланади. Агар ҳимоянинг зарурий чоралари кўрилмаса, заҳарланган ишчи станция локал тармоққа киришда сервердаги бир ёки бир неча хизматчи файлларни заҳарлайди. Бундай файллар сифатида Login.com хизматчи файлни, фирмада қўлланилувчи Excel-жадваллар ва стандарт ҳужжат-шаблонларни кўрсатиш мумкин. Фойдаланувчилар бу тармоққа киришида сервердан заҳарланган файлларни ишга туширади, натижада, вирус фойдаланувчи компьютеридан фойдалана олади.

Зарар келтирувчи дастурларни тарқатишнинг бошқа каналлари.

Вирусларни тарқатиш каналларидан бири дастурий таъминотнинг қарокчи нусхалари ҳисобланади. Дискетлар ва CD-дисклардаги нокунуний нусхаларда кўпинча турли-туман вируслар билан заҳарланган файллар бўлади. **Вирусларни тарқатиш манба-**

ларига электрон анжуманлар ва FTP ва BBS файл-серверлар ҳам тааллуқли.

Ўқув юртларида ва Internet-марказларида ўрнатилган ва умумфойдаланиш режимида ишловчи компьютерлар ҳам осонгина вирусларни тарқатиш манбаига айланиши мумкин. Агар бундай компьютерлардан бири навбатдаги фойдаланувчи дискетидан заҳарланган бўлса, шу компьютерда ишловчи бошқа фойдаланувчилар дискетлари ҳам заҳарланади.

Компьютер технологиясининг ривожланиши билан компьютер вируслари ҳам, ўзининг янги яшаш маконига мослашган ҳолда, такомиллашади. Ҳар қандай онда янги, олдин маълум бўлмаган ёки маълум бўлган, аммо янги компьютер асбоб-ускунасига мўлжалланган компьютер вируслари, троян дастурлари ва қуртлар пайдо бўлиши мумкин. Янги вируслар маълум бўлмаган ёки олдин мавжуд бўлмаган тарқатиш каналларидан ҳамда компьютер тизимларга татбиқ этишнинг янги технологияларидан фойдаланиши мумкин. Вирусдан заҳарланиш хавфини йўқотиш учун корпоратив тармокнинг тизим маъмури, нафақат вирусга қарши усуллардан фойдаланиши, балки компьютер вируслари дунёсини доимо кузатиб бориши шарт.

9.5. Вирусга қарши дастурлар

Компьютер вирусларини аниқлаш ва улардан ҳимояланиш учун махсус дастурларнинг бир неча хиллари ишлаб чиқилган бўлиб, бу дастурлар компьютер вирусларини аниқлаш ва йўқотишга имкон беради. Бундай дастурлар вирусга қарши дастурлар деб юритилади. Умуман, барча вирусга қарши дастурлар заҳарланган дастурларнинг ва юклама секторларнинг автоматик тарзда тикланишини таъминлайди.

Вирусларга қарши дастурлар фойдаланадиган вирусларни аниқлашнинг асосий усуллари қуйидагилар:

– эталон билан таққослаш усули;

– эвристик таҳлил;

– вирусга қарши мониторинг;

– ўзгаришларни аникловчи усул;

– компьютернинг киритиш-чиқариш базавий тизимига (BIOS-га) вирусга қарши воситаларни ўрнатиш ва ҳ.

Эталон билан таққослаш усули энг оддий усул бўлиб, маълум вирусларни қидиришда никоблардан фойдаланади. Вируснинг никоби-мана шу муайян вирусга хос коднинг қандайдир ўзгармас кетма-кетлигидир. Вирусга қарши дастур маълум вирус никобларини қидиришда текширилувчи файлларни кетма-кет кўриб чиқади (сканерлайди). Вирусга қарши сканерлар фақат никоб учун белгиланган, олдиндан маълум вирусларни топа олади. Оддий сканерлар компьютерни янги вирусларнинг суқилиб киришидан ҳимояламайди. Янги дастурни ёки юклама секторини заҳарлашда кодини тўла ўзгартира олувчи шифрланувчи ва полиморф вируслар учун никоб ажратиш мумкин эмас. Шу сабабли сканер уларни аниқламайди.

Эвристик таҳлил. Компьютер вируси кўпайиши учун хотирада нусхаланиш, секторга ёзилиш каби қандайдир муайян ҳаракатларни амалга ошириши лозим. Эвристик таҳлиллагичда бундай ҳаракатларнинг рўйхати мавжуд. Эвристик таҳлиллагич дастурларни, диск ва дискет юклама секторларини, уларда вирусга хос кодларни аниқлашга уринган ҳолда, текширади. Таҳлиллагич заҳарланган файлни топиб, монитор экранига ахборот чиқаради ва шахсий ёки тизимли журналга ёзади. Эвристик таҳлил олдин маълум бўлмаган вирусларни аниқлайди.

Вирусга қарши мониторинг. Ушбу усулнинг моҳияти шундан иборатки, компьютер хотирасида бошқа дастурлар томонидан бажарилувчи шубҳали ҳаракатларни мониторингловчи вирусга қарши дастур доимо бўлади. Вирусга қарши мониторинг барча ишга туширилувчи дастурларни, яратилувчи, очилувчи ва сақланувчи ҳужжатларни, Internet орқали олинган ёки дискетдан ёки ҳар қандай компакт-дискдан нусхаланган дастур ва ҳужжатларнинг файлларини текширишга имкон беради. Агар қандайдир дастур хавфли ҳаракатни қилишга уринмокчи бўлса, вирусга қарши монитор фойдаланувчига хабар беради.

Ўзгаришларни аниқловчи усул. Дискни тафтиш қилувчи деб аталувчи ушбу усулни амалга оширишда вирусга қарши дастур дискнинг ҳужумга дучор бўлиши мумкин бўлган барча соҳаларини олдиндан хотирлайди, сўнгра уларни вақти-вақти билан текширади. Вирус компьютерларни заҳарлаганида қаттиқ диск гаркибини ўзгартиради: масалан, дастур ёки ҳужжат файлига ўзининг кодини қўшиб қўяди, Autoexec.bat файлига дастур-вирусни чақиришни қўшади, юклама секторни ўзгартиради, файл-йўлдош яратади. Диск

соҳалари характеристикаларининг кийматлари солиштирилганида вирусга карши дастур маълум ва ноъмалум вируслар томонидан килинган ўзгаришларни аниклаши мумкин.

Компьютерларнинг киритиш-чиқариш базавий тизимига (BIOSга) вирусга қарши воситаларни ўрнатиш. Компьютерларнинг тизимли платасига вируслардан ҳимоялашнинг оддий воситалари ўрнатилади. Бу воситалар каттик дискларнинг бош юклама ёзувига ҳамда дисклар ва дискетларнинг юклама секторларига барча мурожаатларни назоратлашга имкон беради. Агар қандайдир дастур юклама секторлар таркибини ўзгартиришга уринса, ҳимоя ишга тушади ва фойдаланувчи огоҳлантирилади. Аммо бу ҳимоя жуда ҳам ишончли эмас.

Вирусга қарши дастурларнинг хиллари. Вирусга қарши дастурларнинг куйидаги хиллари фаркланади:

– дастур-фаглар (вирусга қарши сканерлар);
– дастур-тафтишчилар (CRC-сканерлар);
– дастур-блокировка килувчилар;
– дастур-иммунизаторлар.

Дастур-фаглар энг оммавий ва самарали вирусга карши дастур ҳисобланади. Самарадорлиги ва оммавийлиги бўйича иккинчи ўринда дастур-тафтишчилар туради. Одатда, бу иккала дастур хиллари битта вирусга карши дастурга бирлаштирилади, натижада, унинг куввати анчагина ошади. Турли хил блокировка килувчилар ва иммунизаторлар ҳам ишлатилади.

Дастур-фаглар (сканерлар) вирусларни аниклашда эталон билан таккослаш усулидан, эвристик тахлиллашдан ва бошқалардан фойдаланади. Дастур-фаглар оператив хотира ва файлларни сканерлаш йўли билан муайян вирусга характерли бўлган никобни кидиради. Дастур-фаглар нафақат вируслар билан заҳарланган файлларни топади, балки уларни даволайди ҳам, яъни файлдан дастур-вирус баданини олиб ташлаб, файлни дастлабки ҳолатига кайтаради. Дастур-фаглар аввал оператив хотирани сканерлайди, вирусларни аниклайди ва уларни йўкотади, сўнгра файлларни даволашга киришади. Файллар ичида вирусларни катта сонини кидиришга ва йўк килишга аталган дастур-фаглар, яъни полифаглар ҳам мавжуд.

Дастур-фаглар иккита категорияга бўлинади: универсал ва ихтисослаштирилган сканерлар. Универсал сканерлар сканер ишлаши мўлжалланган операцион тизим хилига боғлик бўлмаган ҳолда,

вирусларнинг барча хилларини кидиришга ва зарарсизлантиришга мўлжалланган. Ихтисослаштирилган сканерлар вирусларнинг чегараланган сонини ёки уларнинг бир синфини, масалан макровирусларни зарарсизлантиришга аталган. Фақат макровирусларга мўлжалланган ихтисослаштирилган сканерлар MS WORD ва Excel муҳитларида ҳужжат алмашиниш тизимини ҳимоялашда энг қулай ва ишончли ечим ҳисобланади.

Дастур-фаглар сканерлашни «бир зумда» бажарувчи мониторинглашнинг резидент воситаларига ва фақат сўров бўйича тизимни текширишни таъминловчи резидент бўлмаган сканерларга ҳам бўлинади. Мониторинглашнинг резидент воситалари тизимни ишончлирок ҳимоялашни таъминлайди, чунки улар вируслар пайдо бўлишига дарров реакция кўрсатади, резидент бўлмаган сканер эса вирусни аниқлаш қобилиятига фақат навбатдаги ишга туширилишида эга бўлади.

Дастур-фагларнинг афзаллиги сифатида уларнинг универсаллигини кўрсатиш мумкин. Дастур-фагларнинг камчилиги сифатида вирусларни кидириш тезлигининг нисбатан катта эмаслигини ва вирусга карши базаларнинг нисбатан катта ўлчамларини кўрсатиш мумкин. Ундан ташқари, янги вирусларнинг доим пайдо бўлиши сабабли дастур-фаглар тездан эскиради ва улар версияларининг мунтазам янгиланиши талаб этилади.

Дастур-тафтишчилар (CRC-сканерлар) вирусларни кидиришда ўзгаришларни аниқловчи усулдан фойдаланади. CRC-сканерлар дискдаги файллар-тизимли сектордагилар учун CRC-йиғиндини (циклик назорат кодини) ҳисоблашга асосланган. Бу CRC-йиғиндилар вирусга қарши маълумотлар баъзасида файллар узунлиги, саналар ва охирги модификацияси ва бошқа параметрлар хусусидаги қўшимча ахборотлар билан бир қаторда сақланади. CRC-сканерлар ишга туширилишида маълумотлар базасидаги маълумот билан реал ҳисобланган қийматларни таққослайди. Агар маълумотлар базасидаги ёзилган файл хусусидаги ахборот реал қийматларга мос келмаса, CRC-сканерлар файл ўзгартирилганлиги ёки вирус билан заҳарланганлиги хусусида хабар беради. Одатда, ҳолатларни таққослаш операцион тизим юкланишдан сўнг дарҳол ўтказилади.

CRC-сканерларнинг қамчилиги сифатида уларнинг янги файллардаги вирусларни аниқлай олмаслигини кўрсатиш мумкин, чунки уларнинг маълумотлар базасида бу файллар хусусидаги ахборот мавжуд эмас.

Дастур-блокировка қилувчилар вирусга қарши мониторинглаш усулини амалга оширади. Вирусга қарши блокировка қилувчилар резидент дастурлар бўлиб, вирус хавфи вазиятларини тўхтатиб қолиб, у хусусида фойдаланувчига хабар беради. Вирус хавфи вазиятларига вирусларнинг кўпайиши онларидаги характерли чақириқлар киради. Блокировка қилувчиларнинг афзалликлари сифатида вируслар кўпайишининг илк босқичида уларни тўхтатиб қолишини кўрсатиш мумкин. Бу айниқса, кўпдан бери маълум вируснинг мунтазам пайдо бўлишида муҳим ҳисобланади. Аммо, улар файл ва дискларни даволамайди. Блокировка қилувчиларнинг камчилиги сифатида улар ҳимоясининг айланиб ўтиш йўлларининг мавжудлигини ва уларнинг «хираликлигини» (масалан, улар бажарилувчи файлларнинг ҳар қандай нусхаланишига уриниш хусусида мунтазам огоҳлантиради) кўрсатиш мумкин. Таъкидлаш лозимки, компьютер аппарат компоненти сифатида яратилган вирусга қарши блокировка қилувчилар мавжуд.

Дастур-иммунизаторлар – файллар заҳарланишини олдини олувчи дастурлар икки хилга бўлинади: заҳарланиш хусусида хабар берувчи ва вируснинг қандайдир хили бўйича заҳарланишни блокировка қилувчи. Биринчи хил иммунизаторлар, одатда, файл охирига ёзилади ва файл ишга туширилганда ҳар марта унинг ўзгаришини текширади. Бундай иммунизаторлар битта жиддий камчиликка эга. Улар стелс-вирус билан заҳарланишни аниқлай олмайдилар. Шу сабабли бу хил иммунизаторлар ҳозирда ишлатилмайди.

Иккинчи хил иммунизаторлар тизимни вируснинг маълум тури билан заҳарланишдан ҳимоялайди. Бу иммунизатор дастур ёки дискни шундай модификациялайдики, бу модификациялаш уларнинг ишига таъсир этмайди, вирус эса уларни заҳарланган деб қабул қилади ва суқилиб кирмайди. Иммунизациялашнинг бу хили универсал бўлаолмайди, чунки файлларни барча маълум вируслардан иммунизациялаш мумкин эмас. Аммо бундай иммунизаторлар чала чора сифатида компьютерни янги ноъмалум вирусдан, у вирусга қарши сканерлар томонидан аниқланишига кадар, ишончли ҳимоялаши мумкин.

Вирусга қарши дастурнинг сифат мезонлари. Вирусга қарши дастурни бир неча мезонлар бўйича баҳолаш мумкин. Қуйида бу мезонлар муҳимлиги даражаси пасайиши тартибда келтирилган:

– ишончлилик ва ишлаш кулайлиги фойдаланувчилардан махсус ҳаракатларни талаб этувчи техник муаммоларнинг йўклиги; вирусга қарши дастурнинг ишончлилиги энг муҳим мезон ҳисобланади, чунки энг яхши вирусга қарши дастур сканерлаш жараёнини охиригача олиб бора олмаса, у бефойда ҳисобланади;

– вирусларни барча тарқалган хилларини аниклаш фазилати, ички файл-ҳужжатлар/жадвалларни (MS Office), жойлаштирилган ва архивланган файлларни сканерлаш, вирусга қарши дастурнинг асосий вазифаси-100 % вирусларни аниклаш ва уларни даволаш;

– барча оммавий платформалар (DOS, Windows 95/NT, Novell NetWare, OS/2, Alpha, Linux ва ҳ.) учун вирусга қарши дастур версияларининг мавжудлиги;

– сўров бўйича сканерлаш ва «бир зумда» сканерлаш режимларининг борлиги, тармокни маъмурлаш имкониятли сервер версияларининг мавжудлиги. Вирусга қарши дастурнинг кўп платформалилиги муҳим мезон ҳисобланади, чунки муайян операцион тизимга мўлжалланган дастургина бу тизим функцияларидан тўла фойдаланиш мумкин. Файлларни «бир зумда» текшириш имконияти ҳам вирусга қарши дастурларнинг етарлича муҳим мезони ҳисобланади. Компьютерга келувчи файлларни ва қўйилувчи дискетларни бир лаҳзада ва мажбурий текшириш вирусдан заҳарланмасликка 100 %ли кафолат беради. Агар вирусга қарши дастурнинг сервер вариантида тармокни маъмурлаш имконияти бўлса, унинг қиймати янада ошади.

Ишлаш тезлиги. Вирусга қарши дастурнинг ишлаш тезлиги ҳам унинг муҳим мезони ҳисобланади. Турли вирусга қарши дастурларда вирусни қидиришнинг ҳар хил алгоритмларидан фойдаланилади. Бир алгоритм тезкор ва сифатли бўлса, иккинчиси суст ва сифати паст бўлиши мумкин.

Ҳимоянинг профилактика чоралари. Ҳар бир компьютерда вируслар билан заҳарланган файллар ва дискларни ўз вақтида аниклаш, аникланган вирусларни тамомила йўқотиш вирус эпидемиясининг бошқа компьютерларга тарқалишининг олдини олади. Ҳар қандай вирусни аниклашни ва йўқ қилишни кафолатловчи

мутлак ишончли дастурлар мавжуд эмас. Компьютер вируслари билан курашишнинг муҳим усули ўз вақтидаги профилактика ҳисобланади.

Вирусдан заҳарланиш эҳтимоллигини жиддий камайтириш ва дисклардаги ахборотни ишончли сақланишини таъминлаш учун қуйидаги профилактика чораларини бажариш лозим:

– фақат қонуний, расмий йўл билан олинган дастурий таъминотдан фойдаланиш;

– компьютерни замонавий вирусга қарши дастурлар билан таъминлаш ва улар версияларини доимо янгилаш;

– бошқа компьютерларда дискетда ёзилган ахборотни ўқишдан один бу дискетда вирус борлигини ўзининг компьютеридаги вирусга қарши дастур ёрдамида доимо текшириш;

– ахборотни иккилаш. Аввало дастурий таъминотнинг дистрибутив элгувчиларини сақлашга ва ишчи ахборотни сақланишига эътибор бериш;

– компьютер тармокларидан олинувчи барча бажарилувчи файлларни назоратлашда вирусга қарши дастурдан фойдаланиш;

– компьютерни юклама вируслардан заҳарланишига йўл қўймаслик учун, операцион тизим ишга туширилганида ёки қайта юкланишида дисковод чўнтагида дискетани колдирмаслик.

Вирусга қарши дастурларнинг ҳар бири ўзининг афзалликларига ва камчиликларига эга. Фақат вирусга қарши дастурларнинг бир неча хилини комплекс ишлатилиши мақбул натижага олиб келиши мумкин.

Қуйида вирусдан заҳарланиш профилактикасига, вирусларни аниқлаш ва йўқотишга мўлжалланган баъзи дастурий комплекслар тавсифланган.

AVP (Антивирус Касперского Personal) – Россиянинг вирусга қарши пакети. Пакет таркибига қуйидагилар киради:

– Office Guard – блокировка қилувчи, макровируслардан 100 % ҳимояланишни таъминлайди;

– Inspector – тафтишчи, компьютердаги барча ўзгаришларни кузатади, вирус фаоллиги аниқланганида дискнинг асл нусхасини

тиклашга ва зарар келтирувчи кодларни чиқариб ташлашга имкон беради;

– Monitor – вирусларни ушлаб қолувчи, компьютер хотирасида доимо ҳозир бўлиб, файллар ишга туширилганида, яратилишида ёки нусхаланишида уларни вирусга қарши текширади;

– Scanner – вирусга қарши модул, локал ва тармоқ дисклар таркибини кенг кўламли текшириш имконини беради. Сканерни қўл ёрдамида ёки берилган вақтда автоматик тарзда ишга тушириш мумкин.

Пакет ёрдамида электрон почтани вирусга қарши фильтрлаш ва почта корреспонденциясини комплекс текшириш амалга оширилади. Вирусга қарши базани янгилаш Internet орқали бажарилади.

Dr.Web – Россиянинг вирусга қарши оммавий дастури. Windows 9x/NT/2000/XP учун мўлжалланган бўлиб, файлли, юклама ва файл-юклама вирусларни қидиради ва зарарсизлантиради. Дастур таркибида резидент қоровул SpIDer Guard, Internet орқали вирус базаларини янгилашнинг автоматик тизими ва автоматик текшириш жадвалини режалаштирувчи мавжуд. Почта файлларини текшириш амалга оширилган.

Dr.Web да ишлатилувчи алгоритмлар ҳақида маълум бўлган барча вирус хилларини аниқлашга имкон беради. Dr.Web дастурининг муҳим хусусияти – оддий сигнатурли қидириш натижа бермайдиган мураккаб шифрланган ва полиморф вирусларни аниқлаш имкониятидир.

Symantec Antivirus – Symantec компаниясининг корпоратив фойдаланувчиларга таклиф этган вирусга қарши маҳсулоти тўплами.

Symantec маҳсулотидан ишчи жойларининг умумий сони 100 ва ундан ортиқ бўлганида ва бўлмаганда битта Windows NT/2000/NetWare сервери мавжудлигида фойдаланиш мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Ушбу пакетнинг бошқалардан ажралиб турадиган хусусияти қуйидагилар:

– бошқаришнинг иерархик модели;

– янги вирус пайдо бўлишига реакция қилиш механизмининг мавжудлиги.

AntiVir Personal Edition – вирусга қарши дастур AVP, Dr.Web ва ҳ.лар имкониятларидек имкониятларга эга. Дастур комплектига қуйидагилар киради:

– дискларни сканерловчи;

– резидент коровул;

– бошқариш дастури;

– режалаштирувчи.

Дастур Internet дан юкланувчи файлларни сканерлайди. Internet орқали янгиланишларни автоматик тарзда текшириш ва юклаш функцияси ҳам мавжуд. Дастур хотирани, юкланиш секторини текширишда ва унда вируслар бўйича кенг кўламдаги маълумотнома мавжуд.

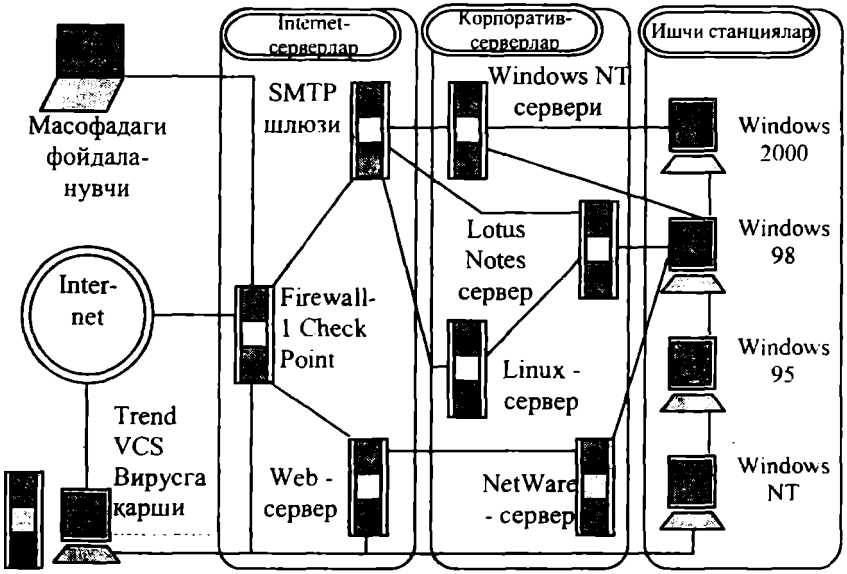
9.6. Вирусга қарши ҳимоя тизимини қуриш

Ҳозирда ўртача компаниянинг корпоратив компьютер тармоғи таркибида ўнлаб ва юзлаб ишчи станциялари, ўнлаб серверлар, телекоммуникациянинг турли фаол ва пассив асбоб-ускуналари мавжуд бўлган етарлича мураккаб тузилмага эга (10.6-расм).

Корпоратив тармоқдан фойдаланувчилар тармокка вирусларнинг суқилиб кириш файллари билан доимо тўқнашадилар. Internet/intranet корпоратив тизимларига вирус ҳужумлари мунтазам бўлиб туради, фойдаланувчи ишчи станциясининг заҳарланган ахборот элтувчиси томонидан заҳарланиши эса одат тусини олган.

Корпоратив тармок вируслар ва бошка зарар келтирувчи дастурлар ҳужумларига дучор бўлганида тармоқнинг вирусга карши ҳимояси кўпинча вирусга қарши локал дастурий таъминот ёрдамида, сканерлаш ва қатор ишчи станцияларни даволаш билан тугайди ва ҳимоя таъминланади деб ҳисобланади. Аслида муаммонинг бундай локализациялаш минимал чора ҳисобланади ва корпоратив тармоқнинг кейинги барқарор ишлашини кафолатламайди. Бошқача айтганда, вирусга қарши локал ечимларнинг ишлатилиши

корхонани вирусдан самарали ҳимоялаш учун зарурий, аммо етарли восита ҳисобланмайди.



9.6-расм. Корпоратив тармоқ намунавий архитектураси.

Вирусга қарши ҳимоянинг самарали корпоратив тизими «мижоз-сервер» технологияси бўйича амалга оширилган, тармоқдаги ҳар қандай шубҳали ҳаракатни сезгирлик билан фаҳмлаб олувчи, тескари боғланишли мосланувчан тизимдир. Бундай тизим корпоратив тармоқнинг ички тузилмаси доирасида вирусларнинг ва бошқа ғаним дастурларнинг тарқалишига йўл қўймайди. Вирусга қарши ҳимоянинг самарали корпоратив тизими турли вирус ҳужумларини-маълумларини, ҳам номаълумларини, улар намоён бўлишининг дастлабки босқичида, аниқлайди ва бетараф лаштиради.

Албатта, турли вазиятлар бўлиши мумкин, масалан, масофадан фойдаланувчининг заҳарланган компьютерини корпоратив серверга улаганда ёки макровируслар бўлган WORD ёки Excel файлли дискетлардан иш жойларида фойдаланишда тармоқ заҳарланиши мумкин. Аммо, сифатли қурилган вирусга қарши ҳимоянинг кор-

поратив тизими учун бу жиддий эмас, чунки, биринчидан, захарланишнинг кўрсатилган холатлари камдан-кам учрайди, иккинчидан, вируслар вақтида аникланади ва бетарафлаштирилади. Натижада, уларнинг кўпайишига ва корпоратив тармок доирасида таркалишига йўл кўйилмайди.

Уланадиган ишчи станциялари сони ошган сари корпоратив тармокнинг хизмат кўрсатиш нархи оша боради. Корпоратив тармокни вируслардан химоялаш харажатлари корхона умумий харажатлари рўйхатида охирги бандни эгалламайди.

Ушбу харажатларни корпоратив тармокни вирусга карши химоялашни вактнинг реал масштабида марказлаштирилган бошкариш орқали оптималлаштириш ва камайтириш мумкин. Бундай ечим корхона тармоғи маъмурларига вирусни барча сукилиб кириш нукталарини бошкаришнинг ягона консоли орқали кузатишга ва корпоратив тармокдаги барча вирусга карши воситаларни самарали бошкаришга имкон беради. Вирусга карши химояни марказлаштирилган бошкариш максади жуда оддий – вирусларнинг барча сукилиб кириш нукталарини блокировка килиш. Куйидаги сукилиб киришларни ва захарланишларни кўрсатиш мумкин:

– ташувчи манбалардан (флоппи-дисклар, компакт-дисклар, Zip, Jazz, Floptical ва х.) охирги захарланган файллардан фойдаланишда ишчи станцияларга вирусларнинг сукилиб кириши;

– Web ёки FTP Internetдан орқали олинган локал ишчи станциясида сакланган захарланган текин дастурий таъминот ёрдамида захарланиш;

– масофадаги ёки мобил фойдаланувчиларнинг захарланган ишчи станциялари корпоратив тармокка уланганида вирусларнинг сукилиб кириши;

– корпоратив тармокка уланган масофадаги сервердаги вируслар билан захарланиш;

– иловаларида макровируслар билан захарланган Excel ва Word файллар бўлган электрон почтанинг таркалиши.

Вируслардан ва бошка зарар келтирувчи дастурлардан химояловчи корпоратив тизимни куриш куйидаги боскичларни ўз ичига олади.

Биринчи босқичда химояланувчи тармокнинг ўзига хос хусусиятлари аникланади ва бир неча вирусга карши химоя вариантлари танланади ва асосланади. Бу боскичда куйидагилар бажарилади:

– компьютер тизими ва вирусга қарши ҳимоя воситаларининг аудити;

– ахборот тизимини текшириш ва *картирлаш*;

– вирусларнинг суқилиб кириши билан боғлиқ таҳдидларнинг амалга ошириш сценарийсини таҳлиллаш.

Натижада, вирусга қарши ҳимоянинг умумий ҳолати баҳоланади.

Иккинчи босқичда вирусга қарши хавфсизлик сиёсати ишлаб чиқилади. Бу босқичда қуйидагилар бажарилади:

– ахборот ресурсларини туркумлашнинг тури;

– вирусга қарши хавфсизликни таъминловчи кучларни яратиш-ваколатларни таксимлаш;

– вирусга қарши хавфсизликни ташкилий-ҳуқуқий мададлаш;

– вирусга қарши хавфсизлик инструментларига талабларни аниқлаш;

– вирусга карши хавфсизликни таъминлаш харажатларини ҳисоблаш.

Натижада, корхонанинг вирусга қарши хавфсизлик сиёсати ишлаб чиқилади.

Учинчи босқичда дастурий воситалари, ахборот ресурсларини инвентаризациялаш ва мониторингини автоматлаштириш воситалари танланади. Вирусга қарши хавфсизликни таъминлаш бўйича ташкилий тадбирлар рўйхати ишлаб чиқилади.

Натижада корхонанинг вирусга қарши хавфсизлигини таъминловчи режа ишлаб чиқилади.

Тўртинчи босқичда вирусга қарши танланган ва тасдиқланган хавфсизлик режаси амалга оширилади. Бу босқичда вирусга қарши воситалар етказиб берилади, жорий этилади ва мададланади.

Натижада, корпоратив вирусга қарши ҳимоялашнинг самарали тизими яратилишига имкон туғилади.

X боб. МАЪЛУМОТЛАРНИ УЗАТИШ ТАРМОҒИДА АХБОРОТНИ ҲИМОЯЛАШ

10.1. Маълумотларни узатиш тармокларида ахборот ҳимоясини таъминлаш

Маълумотларни узатиш тармокларида ахборот ҳимоясини таъминлаш масаласи маълумотлар узатиш тармоғининг муайян архитектурасини амалга оширувчи ва унинг барқарор ишлашини таъминловчи аппарат-дастурий воситалари билан боғлиқ ҳолда ечилиши лозим.

Маълумотларни узатиш тармокларида ахборот хавфсизлигини таъминлашга қуйидаги талаблар қуйилади:

– маълумотларни узатиш тармокларида ахборот хавфсизлигига бўладиган маълум таҳдидлардан ҳимоялаш хизмати ва механизмларини белгиловчи *функционал талаблар*;

– ахборот хавфсизлигига бўладиган маълум таҳдидлардан ҳимоялаш механизмини маълумотларни узатиш тармоғи архитектурасига қай тарзда жорий этилиши лозимлигини белгиловчи *архитектуравий талаблар*;

– бошқаришнинг қандай функциялари ишлаб чиқилиши ва улар қай тарзда маълумотларни узатиш тармоғига жорий этилишини белгиловчи *бошқариш (маъмурлаш) талаблари*.

Функционал талаблар. Маълумотларни узатиш тармоғи компонентларига ва архитектурасига реал таъсир этувчи умумий функционал талаблар қуйидагилар:

– *фойдаланувчини аутентификациялаш.* Маълумотларни узатиш тармоғида ахборот хавфсизлигини таъминловчи тизим ахборотни (маълумотларни) узатиш жараёнида иштирок этувчи компонентининг (объект, субъект ва фойдаланувчининг) ҳақиқийлигини аниқлаш имкониятини таъминлаши лозим;

– *назоратланувчи фойдаланиш.* Маълумотларни узатиш тармоғида ахборот хавфсизлигини таъминловчи тизим тармок субъектлари ва фойдаланувчиларининг рухсат этилмаган ахборот ресурсларидан фойдалана олмасликларини кафолатлаши лозим;

– *конфиденциалликни таъминлаш.* Конфиденциалликни таъминлаш хизмати асосан маълумотларни узатиш тармоғини ахборот муҳитини очиш, ахборотдан рухсатсиз фойдаланиш ва ўғирлаш имкониятларидан ҳимоялаш учун зарур ҳисобланади;

– *маълумотлар яхлитлигини таъминлаш.* Маълумотларни узатиш тармоғида ахборот хавфсизлигини таъминловчи тизим таркибида фойдаланувчи ва бошқариш ахбороти бўлган маълумотларнинг сақланиш ва узатилиш яхлитлигини кафолатлаши лозим. Маълумотларнинг бузилиши, сохталаштирилиши, кечиктирилиши, рухсатсиз қайталаниши ахборот узатилишининг блокировка қилинишига олиб келиши мумкин;

– *қатъий ҳисоб-китоб.* Маълумотларни узатиш тармоғи ресурсларидан фойдаланувчи ҳар қандай субъект бажарган ҳар қандай амаллари учун жавоб бериши лозим. Маълумотларни узатиш тармоғи устида қилинган барча ҳаракатлар ва тармоқда содир бўлган барча ҳодисалар хусусидаги ахборотнинг сақланиш имконияти таъминланиши лозим;

– *хавфни билдирувчи сигнални генерациялаш.* Маълумотларни узатиш тармоғи тармоқ ахборот хавфсизлиги объектлари томонидан хавфсизликнинг бузилиши хусусидаги сигнални генерациялаш имконини таъминлаши лозим;

– *аудит.* Аудит тизимни бошқаришнинг самарадорлигини баҳолаш ҳамда ахборот хавфсизлигининг бузилишини аниқлаш мақсадида тизимли ёзувларни ва амалларни мустақил таҳлиллаш ва тадқиқлаш сифатида кўрилиши лозим;

– *тиклаш.* Маълумотларни узатиш тармоғида ахборот хавфсизлигини таъминлаш тизими хавфсизликнинг бузилишини тиклаш кобилиятига эга бўлиши лозим. Ҳар доим, қачон ахборот хавфсизлигини бузишга уриниш содир бўлганида, тизим ушбу уриниш хусусидаги ахборотни шундай ишлаши лозимки, ушбу уриниш маълумотларни узатиш тармоғининг ўтказиш қобилиятини ва фойдаланувчанлигини жиддий пасайишига олиб келмасин;

– *мосланувчанлик.* Маълумотларни узатиш тармоғида ахборот хавфсизлигини таъминлаш тизимига қўйиладиган муҳим концептуал талаб-мосланувчанлик талаби, яъни алоқа тармоғининг тузилмаси, технологияси ва ишлаш шароити ўзгарганида мослашув қобилияти талабидир.

Архитектуравий талаблар. Маълумотларни узатиш тармоғида ахборот хавфсизлигини таъминлаш тизими ахборот хавф-

сизлигининг турли сиёсатини мададлаши, яъни мосланувчан бўлиши лозим. Тизимга қуйидаги асосий хизматлар киритилиши мумкин:

– шифрлаш калитларини ва паролларни шакллантириш, сақлаш ва тақсимлаш хизмати;

– шифрлаш хизмати;

– фойдаланувчиларни ва хабарларни аутентификациялаш хизмати;

– фойдаланишни бошқариш хизмати;

– хабарлар яхлитлигини таъминлаш хизмати;

– фойдаланувчанликни таъминлаш хизмати;

– етказилганликни тасдиқлаш хизмати;

– рад килмаслик хизмати;

– қўшимча трафикни шакллантириш хизмати;

– маъмурлаш хизмати.

Бу хизматларнинг ҳар бири ахборот хавфсизлигини таъминлаш бўйича масалаларни мустақил тарзда у ёки бу ҳимоя механизмларидан фойдаланиб ечилиши мумкин. Бунда ҳимоянинг битта механизми ахборот хавфсизлигининг турли хизматларида қўлланилиши мумкин.

Бошқариш (маъмурлаш) талаблари. Маълумотларни узатиш тармоғида ахборот хавфсизлигини маъмурлаш хизмати ҳимоянинг техник воситаларини тўлдирувчи ҳимоя чораларининг маълум комплексини ўз ичига олади. Бу ҳимоя чоралари бузғунчининг тармоқ ахборот хавфсизлигига таҳдидни кучайтиришга қаратилган у ёки бу таъсирни ўтказишини кийинлаштириш мақсадида мавжуд ҳимоя тизимига оператив тарзда ўзгартиришлар киритишга имкон яратади.

Маъмурлаш хизматининг асосий вазифалари қуйидагилар:

– ҳимоя хизмати ва механизмига зарур ахборотни тарқатиш;

– ҳимоя хизмати ва механизмининг ишлаши хусусидаги ахборотни йиғиш ва таҳлиллаш;

– ҳимояланувчи объектларни аниқлаш;

– хизмат функцияларини самарали амалга ошириш мақсадида ҳимоя механизмларини комбинациялаш;

– маълумотларни узатиш тармоғининг ишончли ва барқарор ишлашини таъминлаш хизматларига жавобгар бошқа маъмурлар билан ўзаро алоқа;

– маълумотларни узатувчи тармоқнинг бузилган ишлаш жараёнини тиклаш.

Хавфсизлик маъмури маъмурлаш хизматининг муҳим элементи ҳисобланади. Ахборот хавфсизлигининг ҳар қандай воситаларидан фойдаланилмасин, маълумотларни узатиш тармоғида ахборот хавфсизлигини таъминлаш сифати маъмурнинг қобилиятига, унинг тиришишига, техник жиҳозланганлигига боғлиқ.

Таъкидлаш лозимки, бирорта ҳам реал ҳимояланган маълумотларни узатиш тармоғи мутлақ ҳимояланган бўлмайди. Шунга қарамасдан ҳимоянинг адекват чоралари бузғунчи таъсири самарасини (зарар келтириш харажатининг кутилаётган зарар ўлчамига нисбатини) анчагина пасайтиради.

10.2. Алоқа каналларида маълумотларни ҳимоялаш усуллари

Маълумотларни узатишни ҳимоялаш масаласини ечиш усулларининг учта асосий гуруҳи мавжуд: каналга мўлжалланган ҳимоялаш усуллари, чеккалараро ҳимоялаш усуллари ва уланишга мўлжалланган ҳимоялаш усуллари. Биринчиси ҳар бир канал учун мустақил равишда маълумотлар оқимини ҳимоялашни таъминласа, иккинчиси ҳар бир хабарни, уни манбадан манзилгача узатишда умумий ҳимоялашни таъминлайди. Учинчи усул иккинчи усулнинг бир тури ҳисобланади.

Каналга мўлжалланган усуллар манба ва манзилга боғлиқ бўлмаган ҳолда, алоҳида узеллар орасидаги алоҳида алоқа канали бўйича узатилаётган хабарлар оқимини ҳимоялашни таъминлайди. Бу хил ҳимояни таъминлашда бузғунчининг узелга (пакетни коммутацияловчи марказга) қараганда каналга таъсир этиш қулайлиги фараз қилинади. Ундан ташқари, маълумотларни узатиш тармоғидаги узелларни фойдаланувчи терминалларини ҳимоялагандек ҳимоялаш мумкин эмас ёки иқтисод нуқтаи назаридан фойдасиз. Ушбу гурух усулларининг камчилиги-қисм тармоқ узелларидан бирининг очилиши тармоқ оркали ўтаётган хабарлар оқимининг талайгина қисмини очилишига олиб келиши мумкин.

Терминаллар ва тармоқлар ўртасидаги алоқа каналларини каналга мўлжалланган ҳимоялаш харажатлари бевосита дахлдор тарафлар томонидан қопланса да, маълумотларни узатиш қисм тармоғи ичидаги каналга мўлжалланган ҳимоялаш усулларининг

умумий нархи кисм тармоқдан фойдаланувчиларнинг барчаси ўртасида ҳисоблаб чиқилиши мумкин.

Чеккалараро ҳимоялаш усуллари хабарларни манба узеллари ва қабул қилувчи орасида узатиш жараёнида шундай ҳимоялайдики, манба ва манзилат орасидаги алоқа каналларидан бирининг очилиши хабарлар оқимининг очилишига олиб келмайди. Ушбу усулларнинг асосий афзаллиги – улардан фойдаланиш масаласи алоҳида фойдаланувчилар орасида, бошқа фойдаланувчиларни жалб этмасдан, ечилиши мумкин.

Уланишга мўлжалланган усуллар. Аксарият қўлланиш соҳаларида маълумотларни узатиш тармоғини манбадан манзилгача уланишни ёки виртуал канални ўрнатиш учун фойдаланувчига тақдим этилувчи муҳит сифатида тасаввур этиш мумкин. Бундай тасаввур этишда ҳимоянинг уланишга мўллжалланиши фараз қилинади, яъни, ҳар бир уланиш ёки виртуал канал алоҳида ҳимояланади. Шундай қилиб, уланишга мўлжалланган усуллар чеккалар аро ҳимоялаш усулларининг бир тури ҳисобланади. Уланишга мўлжалланган усуллар турли шароитларда умумий ҳимоянинг юкори даражасини таъминлайди ва ҳимояга қўйиладиган талаблар хусусидаги фойдаланувчининг идрокига мос келади. Чунки, уланишга мўлжалланган ахборот конфиденциаллигини ҳимоялаш усуллари асбоб-ускунани ҳимоялашни, масалан, фақат хабарлар манбаида ва қабул қилувчида ахборотдан рухсатсиз фойдаланишдан ҳимоялашни кўзда тутади. Айни вактда ҳимоялашнинг каналга мўлжалланган усуллари рухсатсиз фойдаланишдан ҳимоялашнинг маълумотларни узатиш тармоғидаги ҳар бир узели томонидан таъминланишини талаб этиши мумкин. Аммо, баъзида иккала усулни қўллаганда ҳимоялашнинг тежамли даражасига эришилади.

Маълумотларни узатишни ҳимоялашнинг у ёки бу усулидан фойдаланишдаги асосий вазифалар қуйидагилар:

- хабарлар мазмунининг фош қилинишини олдини олиш;
- хабарлар оқимининг таҳлилланишини олдини олиш;
- хабарлар оқими ҳақиқийлигини бузилганлигини аниқлаш;
- ёлғон уланишни аниқлаш.

Ахборот тизимлари ёки маълумотларни узатиш тармоқларида ахборот хавфсизлигини таъминлаш мақсадида маълумотларни узатишни ҳимоялаш усулларидан нафақат бузғунчи таъсири оқибатларини аниқлашни, балки, агар оқибатлар вақтинча ҳарак-

терга эга бўлганида, узилган (бузилган) узатиш жараёнини автоматик тарзда тиклашни талаб этиш керак.

Ҳозирда юқорида келтирилган вазифаларнинг бажарилишини таъминловчи ҳимоялашнинг стандартлаштирилган механизмлари мавжуд эмас. Ҳар бир муайян ҳолда маълумотларни узатиш хавфсизлиги масалалари ахборотларни криптографик ўзгартириш усуллари, ахборотларни хабарларга бардош кодлаш усуллари, хабарларнинг ҳакикийлигини таъминловчи усуллар, тизимлар ишлашининг ишончлилигини, яшовчанлигини ва барқарорлигини таъминловчи усулларга асосланган ҳимоялашнинг турли механизмларини биргаликда ишлатиш орқали ҳал этилади.

Хабарлар мазмунининг фош қилинишини олдини олишда ҳимоялашнинг каналга мўлжалланган ҳамда уланишга мўлжалланган усулларидан фойдаланиш мумкин.

Юқорида айтиб ўтилганидек, каналли шифрлаш алоқа тармоғининг ҳар бир каналида мустақил тарзда бажарилиши мумкин. Каналли шифрлашда, одатда, оқимли шифрлаш ишлатилади ва узеллар орасида шифрланган матн битларининг узлуксиз оқими мададланади. Тармоқларда коммутациялаш (маршрутлаш) вазифалари фақат узелларда бажарилиши сабабли, алоқа каналида пакетнинг сарлавҳалари билан бирга ахборот қисмини ҳам шифрлаш мумкин.

Аммо маълумотлар фақат каналда (каналлар орқали уланган узелларда эмас) шифрланиши сабабли барча оралиқ узеллар ҳимояланиши лозим. Бунинг устига узелларни нафақат физик ҳимояланиши, балки бу узелларнинг аппарат-дастурий воситалари томонидан узеллар орқали ўтувчи ҳар бир уланишдаги ахборотни яккалаши кафолатланиши зарур.

Чеккалараро шифрлашда маршрутизаторда ишланувчи ҳар бир хабар (сарлавҳанинг баъзи маълумотлари бундан истисно) йўл бошида шифрланади ва белгиланган жойга етмагунча расшифровка қилинмайди. Ҳар бир уланиш учун ўзининг калити ишлатилиши мумкин.

Хабарлар оқимини таҳлилланишидан ҳимоялаш, одатда, турли синфларга мансуб хабарлар узунлиги ва частотасининг қийматларини, манба манзилларини ва хабарлар оқими манзилларини беркитишга йўналтирилган. Агар каналли шифрлаш ишлатилса, узеллар орасида маълумотлар узатилганида шифрланган матн битларининг узлуксиз оқими ўрнатилиши мумкин. Бу эса частота

кийматларини ва уланишнинг давомлигини беркитишга имкон беради. Бундай ёндашишда тармокнинг самарали ўтказиш қобилияти пасаймайди, чунки ҳеч қандай қўшимча ахборот талаб этилмайди. Аммо, узел очилса бу узел орқали ўтувчи хабарларнинг бутун оқими таҳлиллаш мавзуига айланади.

Ҳимоялашнинг чеккалараро усулларидан фойдаланилганда узатилувчи хабарларнинг ҳақиқий частотаси ва узунлигини беркитиш учун турли узунликдаги «бўш» хабарлар генерацияланиши, ҳақиқий хабар эса бўш символлар билан тўлдирилиши мумкин. Қабул қилувчи бегона кенгайишларни ва «бўш» хабарларни аниқлашда хабардаги шифрланган ҳошиядан фойдаланиши мумкин.

Аксарият иловаларда оқимни таҳлиллаш орқали ахборотни чиқариб олиш иккинчи даражали хавф сифатида талқин қилиниши ва махсус қарши чоралар кўрилмаслиги мумкин.

Хабарлар сатҳида ҳақиқийликни тасдиқлаш хабарларни кечиктириш, уларни йўқ қилиш, алмаштириб қўйиш ёки кайталаш каби таъсирлардан ҳимоялашни таъминламайди. Шунга қарамасдан, бундай таҳдидлардан ҳимоялашнинг турли усуллари мавжуд:

– хабарларни рақамлаш. Ҳар бир хабарни рақамлаб, рақамни хабар таркибига киритиб, демак, шифрлаб узатиш орқали хабарнинг ҳақиқийлигига ишонч ҳосил қилиш мумкин. Тармокнинг ҳар бир объекти у билан алоқада бўлувчи объектларнинг ҳар бири учун алохида санагичларга (счётчикларга) эга бўлиши лозимлиги бу муолажанинг камчилиги ҳисобланади.

– вақтни белгилаш. Қабул қилувчи ҳар бир узатилган хабарнинг куни ва вақтини билган ҳолда унинг адекватлигини текшириши мумкин. Бундай белгилашнинг интервали ва аниқлиги шундай танланиши лозимки, бир томондан хатоли хабарлар, иккинчи томондан узатиш каналига хос бўлган табиий кечикиш аникланиши мумкин бўлсин.

– тасодифий сонлардан фойдаланиш. Вақтнинг реал масштабида икки томонлама алоқа ишлатилганида қабул қилувчи жўнатувчига хабар жўнатилмасдан олдин тасодифий сон юборади. Жўнатувчи бу сонни шифрланган хабарга шундай ўрнатадики, қабул қилувчи уни текшириши мумкин бўлсин. Шу тарзда ёлғон хабарлар чиқариб ташланиши мумкин.

– ҳар бир уланиш учун алоҳида калитдан фойдаланиш. Натижада, олинган хабарда уланишнинг ошкор бўлмаган идентификацияланиши амалга оширилади.

Хабарлар оқими узилишини аниқлаш масаласини «сўров-жавоб» протоколидан фойдаланиб ҳал этиш мумкин. Бундай протоколнинг таркибида уланишнинг вақтинчалик яхлитлигини ва мақомини ўрнатувчи хабарлар жуфтини алмашиш муолажаси бўлади. Уланишнинг ҳар бир чеккасида «хабар-сўров» узатишни вақти-вақти билан ишга туширувчи таймер ишлатилади ва «хабар-сўров» узатишга уланишнинг бошқа чеккасидан жавоб олинади. Ҳар бир «хабар-сўров»да передатчик ахбороти мавжуд бўлиб, бу ахборот уланишдаги хабар йўқотилишини аниқлашга имкон беради.

Ёлғон уланишни аниқлаш учун ҳар бир чеккадаги «уланишга жавобгар»нинг ҳақиқийлигини ва уланишнинг вақтинчалик яхлитлигини текширишга ишончли асосни таъминловчи қарши чоралар ишлаб чиқилган.

Уланиш бошланиши вақтида ҳар бир чеккада уланишга жавобгарнинг ҳақиқийлигини текшириш кейинги хабарлар оқимининг ҳақиқийлиги хусусида қарор қабул қилишга асос ҳисобланади.

Уланишнинг вақтинчалик яхлитлигини текшириш бузғунчининг олдинги қонуний уланиш ёзувидан фойдаланиб, фойдаланувчини хато фикрга солишидан ёки адаштиришидан, маълумотлар узатиш жараёнини бузишидан ҳимоялайди.

XI боб. СИМСИЗ АЛОҚА ТИЗИМЛАРИДА АХБОРОТ ҲИМОЯСИ

11.1. Симсиз тармоқ концепцияси ва тузилмаси

Симсиз тармоқ концепцияси. Симсиз тармоқлар одамларга симли уланишсиз ўзаро боғланишларига имкон беради. Бу силжиш эркинлигини ва уй, шаҳар қисмларидаги ёки дунёнинг олис бурчакларидаги иловалардан фойдаланиш имконини таъминлайди. Симсиз тармоқлар одамларга ўзларига қулай ва хоҳлаган жойларида электрон почтани олишларига ёки Web-саҳифаларни кўздан кечиришларига имкон беради.

Симсиз тармокларнинг турли хиллари мавжуд, аммо уларнинг энг муҳим хусусияти боғланишнинг компьютер қурилмалари орасида амалга оширилишидир. Компьютер қурилмаларига шахсий рақамли ёрдамчилар (Personal digital assistance, PDA), ноутбуклар, шахсий компьютерлар, серверлар ва принтерлар тааллукли. Одатда, уяли телефонларни компьютер қурилмалари каторига киритишмайди, аммо энг янги телефонлар ва ҳатто наушниклар маълум ҳисоблаш имкониятларига ва тармоқ адаптерларига эга. Якин орада электрон қурилмаларнинг аксарияти симсиз тармокларга уланиш имкониятини таъминлайди.

Боғланиш таъминланадиган физик ҳудуд ўлчамларига боғлиқ ҳолда симсиз тармокларнинг қуйидаги категориялари фарқланади:

– симсиз шахсий тармоқ (Wireless personal-area network, PAN);

– симсиз локал тармоқ (Wireless local-area network, LAN);

– симсиз регионал тармоқ (Wireless metropolitan-area network, MAN):

– симсиз глобал тармоқ (Wireless Wide-area network, WAN).

Жадвалда Ушбу тармокларнинг қисқача тавсифи келтирилган.

Симсиз шахсий тармоқлари узатишнинг катта бўлмаган масофаси билан (17 метргача) ажралиб туради ва катта бўлмаган бинода ишлатилади. Бундай тармокларнинг характеристикалари ўртача бўлиб, узатиш тезлиги одатда 2Мб/с дан ошмайди.

Бундай тармоқ, масалан, фойдаланувчи PDA сида ва унинг шахсий компьютерида ёки ноутбукида маълумотларни симсиз синхронлашни таъминлаши мумкин. Худди шу тариқа принтер билан симсиз уланиш таъминланади. Компьютерни ташқи қурилмалар билан уловчи симлар чигалликларининг йўколиши етарлича жиддий афзаллик бўлиб, бунинг эвазига ташқи қурилмаларнинг бошланғич ўрнатилиши ва кейинги, зарурият туғилганда, жойининг ўзгартирилиши анчагина осонлашади.

Жадвал

Тармоқ хили	Таъсир доираси	Характеристикаси	Стандартлар	Қўлланиш соҳаси
Шахсий симсиз тармоқлар	Фойдаланувчидан бевосита яқинликда	ўртача	Bluetooth, IEEE. 802.15, IRDA	Ташқи қурилмалар кабелларининг ўрнида
Локал симсиз тармоқлар	Бинолар ва кампуслар доирасида	юқори	IEEE 802.15, Wi-Fi, Hiper-LAN	Симли тармоқларни Мобил кенгайтириш
Регионал симсиз тармоқлар	Шаҳар доирасида	юқори	Патентли, IEEE 802.16, WIMAX	Бинолар ва корхоналар ва Internet орасида белгиланган симсиз боғланиш
Глобал симсиз тармоқлар	Бутун дунё бўйича	паст	CDPD ва 2, 2.5 ва 3-авлод уяли телефон орқали тизимлар	Бинодан ташқарида Internetдан мобил фойдаланиш

Симсиз шахсий тармоқларнинг аксарият узатувчи-қабул қилувчиларнинг (transceiver) кам қувват исътемол қилиши ва ихчамлиги микропроцессорлар билан таъминланган, катта бўлмаган фойдаланувчи қурилмаларини самарали мададлашга ҳамда ком-

пьютер курилмасини узоқ вақт мобайнида битта батареяда (ёки аккумуляторда) ишлашига имкон беради. Ундан ташқари, кам қувват истеъмол қилиниши симсиз шахсий тармоқларни уяли телефонларга, PDA ларга ва наушникларга татбик этишга сабаб бўлди.

Симсиз шахсий тармоқлар Internet га ва иловаларга уланишдан биргаликда фойдаланиш мақсадида ноутбуклар ва шахсий компьютерларнинг ўзаро алоқасини таъминлаши мумкин. Бу таъсир доираси битта хона билан чегараланган тармоқларга тўғри келади.

Симсиз локал тармоқлар офисларнинг ичида ва ташқарисида, ишлаб чиқариш биноларида узатишларнинг юкори характеристикаларини таъминлайди. Бундай тармоклардан фойдаланувчилар одатда, ноутбукларни, шахсий компьютерларни ва катта ресурсларни талаб этувчи иловаларни бажаришга кодир процессорли ва катта экранли *PDA* ларни ишлатишади. Хизматчи тармок хизматларидан мажлислар залида ёки бинонинг бошка хоналарида бўла туриб фойдаланиши мумкин. Бу хизматчига ўз вазифаларини самарали бажаришга имкон беради. Симсиз локал тармоклар узатишнинг 54Мбит/сгача тезлигида барча офис ёки маиший иловалар талабларини кондириш имконига эга. Характеристикалари, компонентлари, нархи ва бажарадиган амаллари бўйича бундай тармоклар Ethernet хилидаги анъанавий симли локал тармокларига ўхшаш.

Симсиз регионал тармоқлар юзаси бўйича шаҳарга тенг бўлган ҳудудга хизмат қилади. Аксарият ҳолларда иловаларни бажаришда белгиланган уланиш талаб этилади, баъзида эса мобиллик зарур бўлади. Масалан, касалхонада бундай тармок асосий бино ва масофадаги клиникалар орасида маълумотларни узатишни таъминлайди. Ёки энергетик компания бундай тармокдан шаҳар масштабида фойдаланиб, турли туманлардан бериладиган иш нарядларидан фойдаланишини таъминлайди. Натижада, симсиз регионал тармоклар мавжуд тармок инфратузилмаларини бир ерга тўплайди ёки мобил фойдаланувчиларга мавжуд тармок инфратузилмалари билан уланишни ўрнатишга имкон беради.

Симсиз Internet хизматлари билан таъминловчилар (Wireless Internet Service Provider, WISP) уйда фойдаланувчилар ва компаниялар учун доимий симсиз уланишларни таъминлаш мақсадида шаҳарларда ва қишлоқ жойларда симсиз регионал тармокларни мижозлар ихтиёрига тақдим этади. Бундай тармоклар, кўпинча

симли уланишларни ёткизиш билан боғлиқ чегараланишларга эга бўлган оддий симли уланишларга нисбатан самарали ҳисобланади.

Симсиз регионал тармоқларнинг характеристикалари турлича. Уланишларда инфрақизил технологиянинг ишлатилиши маълумотларни узатиш тезлигининг 100 Гбит/с ва ундан катта бўлишини таъминлайди.

Симсиз глобал тармоқлар мобил иловаларнинг, улардан мамлакат ёки ҳатто континент масштабида фойдаланишни таъминлаш билан ишланишини таъминлайди. Иқтисодий мулоҳазаларга таянган ҳолда, телекоммуникация компаниялари кўпгина фойдаланувчилар учун узоқ масофадан уланишни таъминловчи симсиз глобал тармокнинг нисбатан қиммат инфратузилмасини яратадилар. Бундай ечимнинг ҳаражати барча фойдаланувчилар ўртасида таксимланади, натижада, абонент тўлови унчалик юкори бўлмайди.

Кўпгина телекоммуникация компанияларининг кооперацияси туфайли симсиз глобал тармокларининг таъсир доираси чегараланмаган. Телекоммуникация хизматини таъминловчиларнинг бирига тўлаб, симсиз глобал тармоқ оркали дунёнинг ҳар қандай нуқтасидан қатор Internet хизматидан фойдаланиш мумкин.

Симсиз глобал тармоқ характеристикалари нисбатан юкори эмас, маълумотларни узатишнинг тезлиги 56 Кбит/с ни, баъзида 170 Кбит/с ни ташкил этади.

Симсиз глобал тармокларга хос иловалар Internet дан фойдаланишни, электрон почта хабарларини узатиш ва қабул қилишни, фойдаланувчи уйдан ёки офисдан ташқарида бўлганида корпоратив иловалардан фойдаланишни таъминловчи иловалардир. Абонентлар, масалан, таксида кетаётганларида ёки шаҳар бўйича сайр қилаётганларида уланишни ўрнатишлари мумкин. Умуман, симсиз глобал тармоқдан фойдаланувчилар ҳудудий чегараланмаганлар.

Симсиз глобал тармоқлар технологиясини татбиқ этишдаги муаммолардан бири унинг бино ичидаги фойдаланувчилар учун боғланишни таъминлай олмаслиги. Чунки бундай тармок инфратузилмалари бино ташқарисида жойлашган ва радиосигналлар бинода айтарлича сусаяди. симсиз глобал тармоқларни бино ичига ўрнатилиши эса қимматга тушади ва техник нуқтаи назаридан асосланмаган.

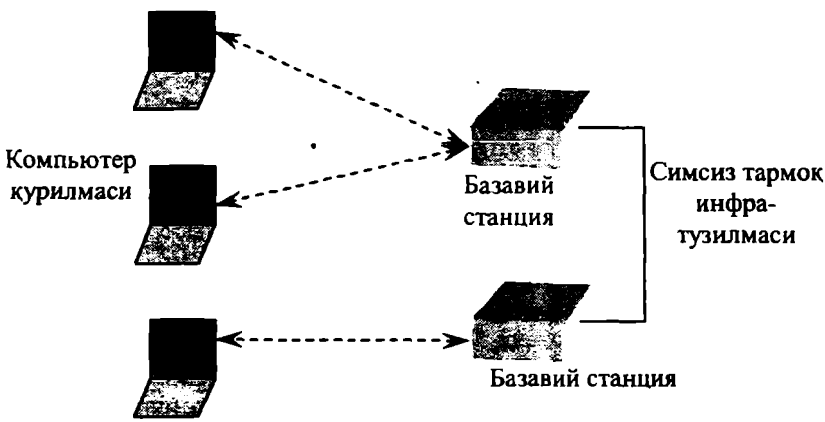
Симсиз шахсий, локал, регионал ва глобал тармоқлар бир-бирини тўлдирувчи бўлиб, турли талабларни қондиради. Аммо, баъзида бир тармокни иккинчисидан фарқлаб бўлмайди. Масалан,

бино ичидаги симсиз локал тармоқ фойдаланувчи PDAси билан шахсий компьютерини симсиз шахсий тармоқ каби улашни таъминлаши мумкин. Турли симсиз тармоқлар орасидаги фаркни аниқлашда уларда ишлатиладиган технологиялар ва стандартлардан фойдаланишади (жадвалга қаралсин).

Агар фойдаланувчи нуқтаи назаридан истиқбол хусусида сўз юритилса, симсиз тармоқлар орасида чегаранинг йўқолиши шарт. Турли хил симсиз тармоқ ишини мададловчи компьютер қурилмалари тармоғи интерфейсининг платалари пайдо бўлмоқда. Масалан, сайёҳда ёки тижоратчида ҳам симсиз локал ҳам симсиз глобал тармоқ билан ўзаро алоқа қилувчи замонавий уяли телефон бўлиши мумкин.

Симсиз тармоқ тузилмаси. Симсиз тармоқларда симли тармоқда ишлатиладиган компонентлар ишлатилади. Аммо, симсиз тармоқларда ахборот ҳаво муҳити (medium) орқали узатишга яроқли кўринишга ўзгартирилиши лозим.

11.1-расмда симсиз тармоқларда ишлатиладиган компонентларнинг асосийлари кўрсатилган. Уларга фойдаланувчилар, компьютер қурилмалари, базавий станциялар ва симсиз инфратузилма киради.



11.1-расм. Симсиз тармоқда ишлатиладиган асосий компонентлар.

Фойдаланувчилар. Симсиз тармоқ фойдаланувчига хизмат қилишлиги сабабали, фойдаланувчига симсиз тармоқнинг муҳим қисми сифатида қараш мумкин. Фойдаланувчи симсиз тармоқдан фойдаланиш жараёнини бошлайди ва унинг ўзи тугаллайди. Шу сабабли унга «охирги фойдаланувчи» атамаси жоиз ҳисобланади. Одатда, фойдаланувчи симсиз тармоқ билан ўзаро алоқани таъминлаш билан бир қаторда, муайян иловалар билан боғлик бошқа вазифаларни бажарувчи *компьютер қурилмалари (computer device)* билан иш кўради.

Мобиллик – симсиз тармоқнинг энг сезиларли афзалликларидан биридир. Масалан, мобиллик хусусиятидан қандайдир бино бўйича ҳаракатланувчи ва ўзининг PDAси ёрдамида электрон почтани олувчи ёки жўнатувчи одам фойдаланади. Бу ҳолда PDA симсиз тармоқ инфратузилмасига узлуксиз ёки тез-тез тикланувчи уланишни таъминлаши лозим.

Баъзи фойдаланувчиларга фақат компьютер қурилмасининг портативлиги зарур, яъни улар вақтнинг маълум оралиғида симсиз тармоқ билан ишлаганида бир жойда бўладилар. Бундай фойдаланишга мисол тариқасида мажлислар залида симсиз тармоққа уланган ноутбукда ишловчи ходимни кўрсатиш мумкин.

Компьютер қурилмалари. Компьютер қурилмаларининг (баъзида .уларни мижозлар деб аташади) кўпгина хиллари симсиз тармоқ билан ишлайолади. Баъзи компьютер қурилмалари фойдаланувчилар учун атайин қурилган бўлса, бошқалари охирги тизим ҳисобланади. 11.2-расмда симсиз тармоқларнинг компьютер қурилмалари келтирилган.

11.2-расм. Симсиз тармоқларнинг компьютер қурилмалари.

Мобил иловалар ишини таъминлаш ва одамларга ўзлари билан узоқ вақт мобайнида олиб юришларида қулайлик туғдириш учун компьютер қурилмалари ихчам бўлиши лозим. Одатда, улар катта бўлмаган экранга, кам сонли тугмачаларга ва ўлчамлари кичик батареяга эга. Компьютер қурилмалари мобилликка эга бўлга ҳолда фақат баъзи иловаларни мададлайди. Нисбатан юқори характеристикаларни талаб этувчи иловаларни бажаришда катта экранга ва катта клавиатурага эга бўлган ўлчамлари катта компьютер қурилмаларидан фойдаланилади. Аммо улар массасининг каттали-ги ва бир жойдан иккинчи жойга кўчиришнинг ноқулайлиги муаммо ҳисобланади. Симсиз тармоқларнинг компьютер қурилмалари серверлар, маълумотлар базаси ва Web-узеллар каби охирги тизимларни ҳам ўз ичига олади.

Фойдаланувчилар мавжуд компьютер қурилмаларини симсиз тармоқда ишлатиш учун (масалан, симсиз тармоқ интерфейси платасини ноутбукка ўрнатиш орқали) мослаштиришлари мумкин. *Тармоқ интерфейси платаси* ёки *тармоқ адаптери* (network interface card) компьютер қурилмаси ва симсиз тармоқ инфратузилмаси орасида интерфейсни таъминлайди. Бу плата компьютер қурилмаси ичига ўрнатилади, баъзида ташқи тармоқ адаптери ҳам ишлатилади. Бундай адаптерлар, ишга туширилиши билан компьютер қурилмаси ташқарисида қолади.

Компьютер қурилмалари Windows-XP, Linux ёки MAC OS каби операцион тизимга ҳам эга бўлиб, бу операцион тизим симсиз тармоқ иловаларини амалга ошириш учун зарур бўлган дастурий таъминотни ишга туширади.

Ҳаво муҳити. Ҳаво компьютер қурилмалари ва симсиз инфратузилмага орасида ахборот оқимини узатиш канали ҳисобланади. Симсиз тармоқлар орқали алоқани нутк орқали мулоқотга ўхшатиш мумкин. Агар суҳбатдошлар орасидаги масофа ошаверса, улар бир-бирларини ёмон эшита бошлайдилар.

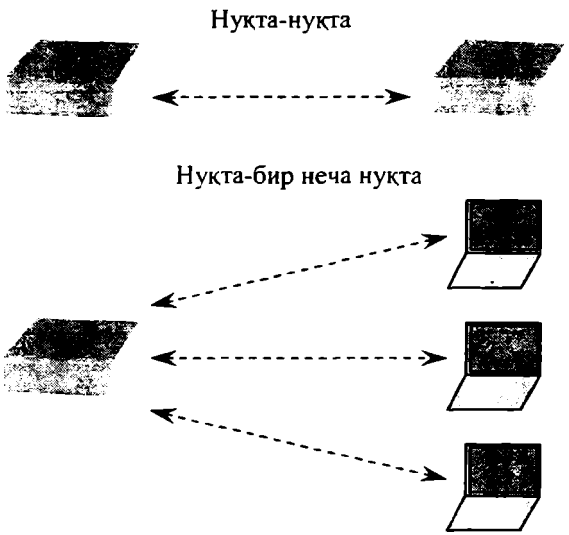
Симсиз тармоқларнинг ахборот сигналлари ҳам ҳаво орқали тарқалади, аммо ўзининг хусусияти эвазига нутқ сигналарига қараганда анчагина катта масофага тарқалиши мумкин. Бу сигналлар одамга эшитилмайди, шу сабабли уларни, сўзлашга халақит беришидан қўрқмай, янада юқори сатҳларгача кучайтириш мумкин. Аммо алоқа сифати тўсиқларнинг мавжудлигига боғлиқ. Тўсиқлар сигналлар тарқалишига халақит қилади ёки уларни сусайтиради, натижада сигналлар сатҳи пасаяди, уларнинг тарқалиш узоқлиги камаяди.

Ёмғир, қор, туман, тутун (смог) симсиз тармоқларда ахборот сигналларини тарқалишига таъсир этувчи об-ҳаво шароитлари ҳисобланади. Масалан, кучли жала алоқа узунлигини икки мартага камайтириши мумкин. Бинолар ва дарахтлар каби бошқа тўсиқлар

таркалиш шароитларига ва симсиз тармоқ характеристикаларига таъсир этиши мумкин. Симсиз регионал ва глобал тармоқларни жойлаштиришни режалаштиришда бу муаммоларнинг мухимлиги ортади.

Симсиз тармоқ инфратузилмаси. Симсиз тармоқ инфратузилмаси фойдаланувчилар ва охирги тизимларнинг ўзаро симсиз алоқаларини таъминлайди. Уни базавий станциялар, фойдаланиш контроллерлари, уланиш ўрнатилишини таъминловчи иловаларнинг дастурий таъминоти ва тақсимловчи тизим ташкил этиши мумкин.

Базавий станция инфратузилманинг таркалган компоненти хисобланади. У хаво мухити орқали таркалувчи симсиз тармоқ ахборот сигналларининг симли тармоққа узатилишини таъминлайди. Базавий станцияни баъзида *тақсимловчи тизим* деб ҳам юритишади. Демак, базавий станция Web-саҳифаларни кўздан кечириш сервислари, электрон почта ва маълумотлар базаси каби тармоқ хизмати йўналишидан фойдаланишни таъминлайди. Базавий станцияда кўпинча симсиз тармоқ интерфейси платаси бўлиб, бу плата фойдаланувчи компьютеридаги симсиз тармоқ интерфейси платасининг ишлаш принципидан фойдаланади. Базавий станция «нуқта-нуқта» ёки «нуқта-бир неча нуқта» каби уланишларни мададлаши мумкин (11.3-расм).



11.3-расм. Базавий станциянинг «нуқта-нуқта» ва «нуқта-бир неча нуқта» уланишларини мададлаши.

«Нуқта-нуқта» тизими сигналлар оқимини бир базавий станциядан иккинчисига ёки бир компьютердан иккинчисига узатиш имкониятига эга. «Нуқта-бир неча нуқта» конфигурацияси ҳолида базавий станция биттадан ортиқ компьютер курилмаси ёки бир неча базавий станциялар билан боғланиши мумкин. Бундай хил боғланишни, масалан, симсиз локал тармоқ таркибидаги фойдаланиш нуқтаси таъминлайди. Фойдаланиш нуқтаси битта курилма бўлиб, кўпгина компьютер курилмалари бир-бирлари билан ҳамда симсиз тармоқ инфратузилмасидаги тизимлар билан боғланиш мақсадида у билан уланишни ўрнатади.

Фойдаланиш контроллери. Фойдаланиш контроллерлари, одатда, тармоқнинг ўтказувчи қисмида, фойдаланиш нуқтаси ва тармоқнинг ҳимояланиш қисми орасида жойлашган аппарат узели ҳисобланади. Фойдаланиш контроллерлари очиқ симсиз тармоқ ва муҳим ресурслар орасида трафикни тартибга солиш мақсадида фойдаланиш нуқталарини марказлаштирилган назоратини таъминлайди. Баъзи ҳолларда фойдаланишни бошкариш вазифасини фойдаланиш нуқтаси бажаради.

Фойдаланиш контроллерлари кенг қўлланилади. Умумфойдаланувчи симсиз локал тармоқда, фойдаланиш контроллери фойдаланувчиларни аутентификациялаш ва авторизациялаш билан Internetдан фойдаланишни тартибга солади.

Уланиш ўрнатилишини таъминловчи иловаларнинг дастурий таъминоти. Internet дан ва электрон почтадан симсиз тармоқ оркали, одатда, осон фойдаланилади. Бунинг учун *мижоз қурилмасида* браузер ва электрон почта дастури ўрнатилиши лозим. Фойдаланувчилар вақти-вакти билан симсиз уланишдан маҳрум бўлишлари мумкин, аммо нисбатан мураккаб бўлмаган иловаларни бажаришда ишлатилувчи протоколлар етарлича барқарор ҳисобланади.

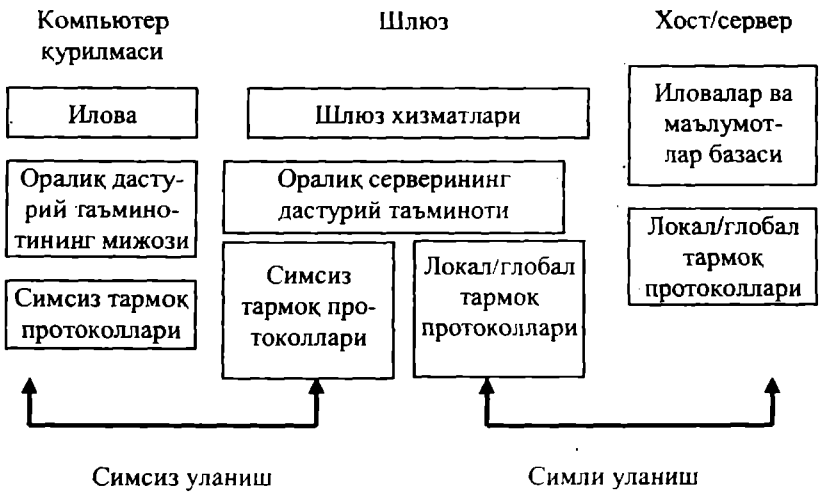
Аммо, бундай оддий иловалар билан бир қаторда махсус, янада мураккаб иловалар ишлашини таъминловчи дастурий таъминот зарур. Қуйида уланишни таъминловчи иловаларнинг асосийлари келтирилган.

Терминал эмулятори (therminal emulation). Терминал эмуляторининг дастурий таъминоти компьютер қурилмасида бажарилиб, уни фойдаланувчини нисбатан содда интерфейс билан таъминлашга имкон берувчи терминал каби ишлашга мажбур этади. Бу содда

интерфейс фойдаланувчига бошқа компьютерда бажарилувчи иловалар билан ўзаро алоқа қилишга имкон беради.

Маълумотлар базаси билан тўғридан-тўғри уланиш (direct database connectivity). Маълумотлар базаси билан тўғридан-тўғри уланишда (баъзида мижоз-сервер технологияси деб аталади) илова фойдаланувчи компьютерида бажарилади. Бундай конфигурацияда охирги фойдаланувчи қурилмасидаги дастурий таъминот иловага юкланган барча вазифаларни бажаради ва, одатда, марказий серверда жойлашган маълумотлар базаси билан ўзаро алоқада бўлади.

Оралиқ дастурий таъминот (Wireless middleware). Оралиқ дастурий таъминот фойдаланувчининг компьютер қурилмаси ва илова дастурий таъминоти ёки сервердаги маълумотлар базаси орасида оралиқ уланишни амалга оширади (11.4-расм).



11.4-расм. Оралиқ дастурий таъминоти.

Оралиқ дастур симли тармоққа уланган қўшимча компьютерда (оралиқ шлюзида) бажарилади. У фойдаланувчининг компьютер қурилмаси ва серверлар орасида айланувчи пакетларни ишлайди. Бу дастурий таъминот симсиз тармоқда самарали ва ишончли боғланишни яратишга имкон беради, чунки маълумотлар базасига уланиш ва иловаларнинг дастурий таъминоти билан ўзаро алоқа

янада ишончли симли тармоқ орқали амалга оширилади. Баъзида бу технологияни чидамли боғланиш (session persistence) деб аташади.

Тақсимланган тизим. Симсиз тармоқ камдан-кам тўла маънода симсиз ишлатилади. Таркибида кўпинча симли уланишлар бўлган тақсимловчи тизим одатда фойдаланиш нукталарини, фойдаланиш контроллерларини ва серверларни бир бутунга бирлаштириш учун зарур бўлади. Аксарият ҳолларда тақсимловчи вазифасини оддий Internet тармоғи бажаради.

11.2. Симсиз тармоқлар хавфсизлигига таҳдидлар

Симсиз технологиядан фойдаланилиб жуда катта афзалликларга эришиш мумкин. Бу технология фойдаланувчиларга алоқани йўқотмасдан бемалол ҳаракатланиш ҳиссиётини берса, тармоқ яратувчиларига боғланишларни ташкил этиш учун катта имкониятларни яратади. Ундан ташқари, тармоқдан фойдаланиш учун кўпгина янги қурилмаларнинг пайдо бўлишига имкон беради. Аммо симсиз технология оддий симли тармоқларга караганда ўзида кўпрок таҳдидларни элтади. Хавфсиз симсиз иловани яратиш учун симсиз «ҳужумлар» ўтувчи бўлиши мумкин бўлган барча йўналишларни аниқлаш лозим. Афсуски, иловалар ҳеч қачон бутунлай хавфсиз бўлмайди, аммо симсиз технологиялардаги хавфхатарни синчиклаб ўрганиш ҳар холда ҳимояланиш даражасини ошишига ёрдам беради. Демак, мумкин бўлган таҳдидларни таҳлиллаб, тармокни шундай қуриш лозимки, ҳужумларга халақит бериш ва ностандарт «ҳужумлар»дан ҳимояланишга тайёр туриш имкони бўлсин.

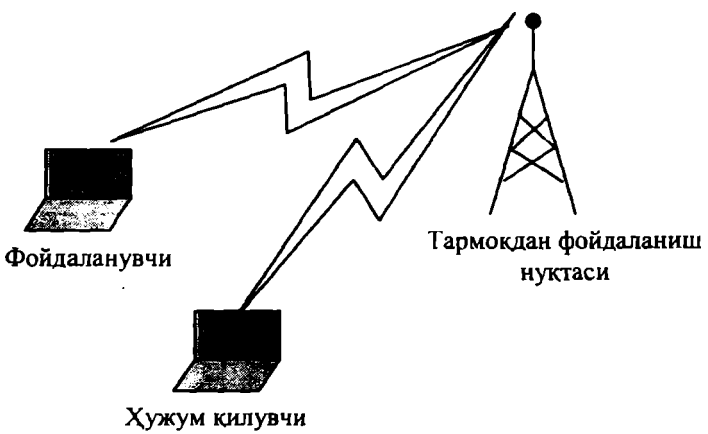
Назоратланмайдиган ҳудуд. Симли ва симсиз тармоқлар орасидаги асосий фарқ тармоқ четки нукталари орасидаги мутлако назоратланмайдиган зона билан боғлиқ. Уяли тармокларнинг етарлича кенг маконида симсиз муҳит асло назоратланмайди. Замонавий симсиз технологиялар тармоқ маконини бошқариш воситаларининг чегараланган тўпламини тақдим этади. Бу симсиз тузилмаларнинг якинидаги ҳужум қилувчиларга симли дунёда мумкин бўлмаган ҳужумларни амалга оширишга имкон беради.

Яширинча эшитиш. Симсиз тармоқлар каби очиқ ва бошқарилмайдиган муҳитда энг таркалган муаммо – аноним ҳужумларнинг мумкинлиги. Аноним зараркунандалар 11.5-расмда

кўрсатилганидек радиосигналларни ушлаб қолиб, узатилувчи маълумотларни расшифровка қилиши мумкин.

Узатишни ушлаб қолиш учун нияти бузуқ одам узатгич (передатчик) олдида бўлиши лозим. Ушлаб қолишнинг бундай турларини умуман қайдлаш мумкин эмас ва уларга халақит бериш ундан ҳам қийин. Антенналар ва кучайтиргичлардан фойдаланиш, ушлаб қолиш жараёнида нияти бузуқ одамларга нишондан айтарлича узоқ масофада бўлишларига имкон беради.

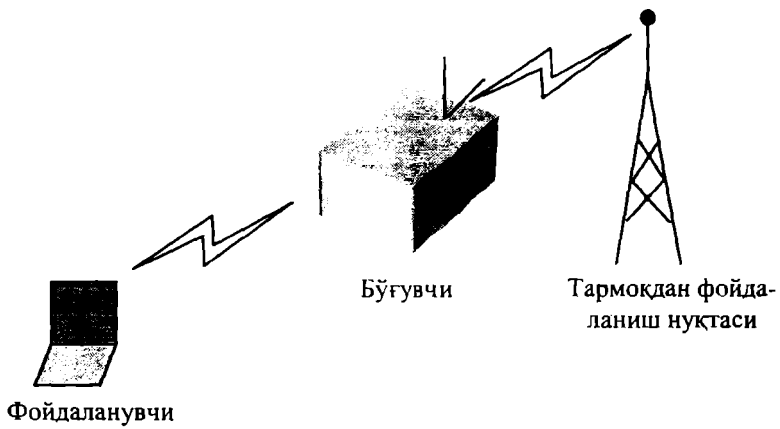
Яшқринча эшитишнинг яна бир усули – симсиз тармоққа уланиш. Локал симсиз тармоқда яширинча фаол эшитиш одатда *Adress Resolution Protocol* (ARP) протоколидан нотўғри фойдаланишга асосланган. Бошида бу технология тармоқни «эшитиш» мақсадида яратилган эди. Аслида, биз маълумотлар боғланиши сатҳида «man in the middle» (MITM – «ўртада одам», пастроққа қаралсин) хилидаги ҳужум билан иш кўрамиз. Ҳужум қилувчи локал симсиз тармоқнинг нишон станциясига сўралмаган ARP-жавобларни юборади, нишон станцияси эса ҳужум қилувчига ўзидан ўтаётган барча трафикни жўнатади. Сўнгра нияти бузуқ одам пакетларни кўрсатилган манзилларга йўллайди. Шундай қилиб, симсиз станция бошқа симсиз мижознинг (ёки локал тармоқдаги симли мижознинг) трафигини ушлаб қолиши мумкин.



11.5-расм. Симсиз коммуникацияларда яширинча эшитиш.

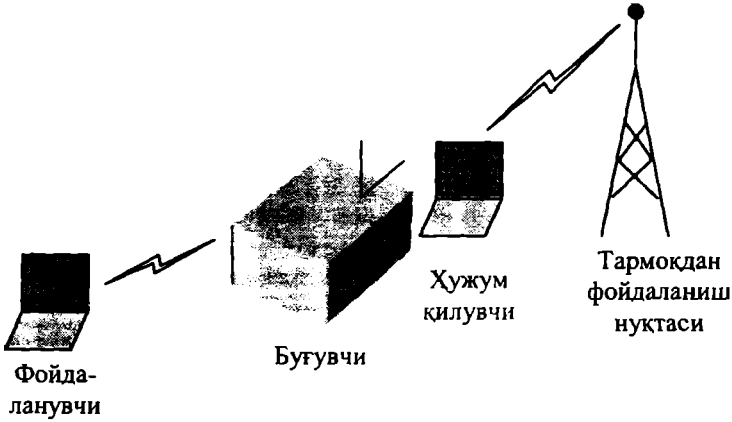
Бўғиш. Тармокларда бўғиш атайин ёки атайин бўлмаган интерференциянинг алоқа каналидаги жўнатувчи ва қабул қилувчи имкониятидан ошганида содир бўлади. Натижада, бу канал ишдан чиқарилади. Ҳужум қилувчи бўғишнинг турли усулларидан фойдаланиши мумкин.

Хизмат кўрсатишдан воз кечиш. DoS (Denial of Service – хизмат кўрсатишдан воз кечиш) хилидаги ҳужум тармоқни бутунлай ишдан чиқариши мумкин. Бутун тармоқда, жумладан базавий станцияларда ва мижоз терминалларида, шундай кучли интерференция пайдо бўладики, станциялар бир-бирлари билан боғлана олмайдилар (11.6-расм). Бу ҳужум маълум доирадаги барча коммуникацияни ўчиради. Симсиз тармоққа бўладиган DoS ҳужумни олдини олиш ёки тўхтатиш қийин. Симсиз тармоқ технологияларининг аксарияти лицензияланмаган частоталардан фойдаланади, демак, бир қанча электрон қурилмалардан интерференция бўлиши мумкин.



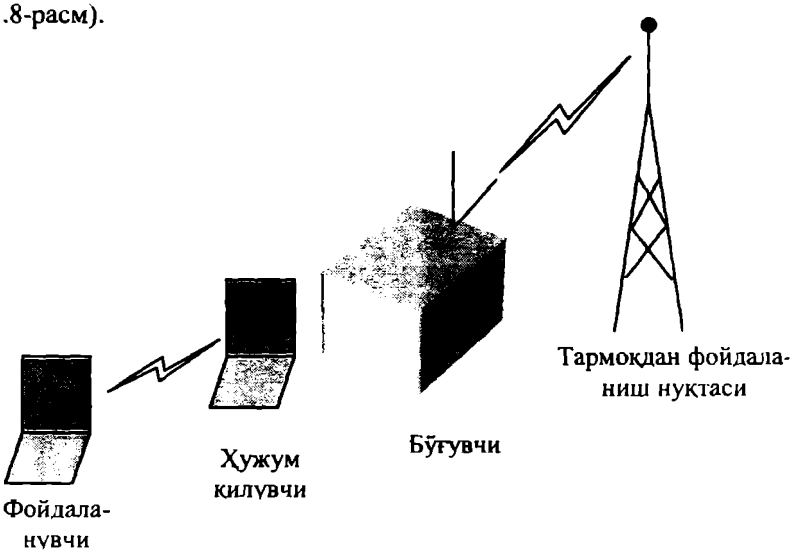
11.6-расм. Симсиз коммуникацияларда бўғиш ҳужумлари.

Мижозларни бўғиш. Мижоз станциясини бўғиш фирибгарга ўзини бўғилган мижоз ўрнига қўйишига имкон беради (11.7-расм). Мижоз уланишни амалга ошира олмасин деган мақсадда унга хизмат кўрсатишдан воз кечиш учун ҳам бўғишдан фойдаланилади. Жуда моҳирлик билан қилинган ҳужумлар нияти бузуқ одам станциясини базавий станцияга улаш мақсадида мавжуд уланишни узади.



11.7-расм. Уланишни ушлаб
қолиш мақсадида мижозни бўғиш ҳужуми.

Базавий станцияни бўғиш. Базавий станцияни бўғиш уни ҳужум қилувчи станция билан алмаштиришга имкон беради (11.8-расм).



11.8-расм. Уланишни ушлаб қолиш мақсадида
базавий станцияни бўғиш ҳужуми.

Бундай бўғиш фойдаланувчиларни хизматлардан фойдаланишдан, телекоммуникация компанияларини эса фойдадан махрум қилади.

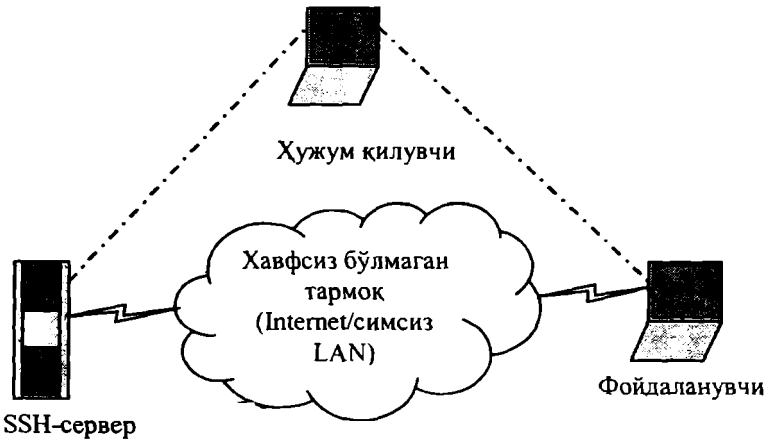
Юқорида қайд этилганидек, аксарият симсиз технологиялар лицензияланмаган частоталардан фойдаланади. Шу сабабли кўпгина қурилмалар – радиотелефонлар, кузатиш тизимлари ва микротўлқинли ўчоқлар – симсиз тармоқ ишига таъсир этиши ва симсиз уланишни бўғиши мумкин. Бундай атайин бўлмаган бўғиш ҳолларини олдини олиш учун, қимматбаҳо симсиз асбоб-ускунани сотиб олишдан аввал у ўрнатиладиган жойни синчиклаб таҳлиллаш лозим. Бундай таҳлил коммуникацияларга бегона қурилмаларнинг таъсир этмаслигига ишонч ҳосил қилишга имкон беради ва маъносиз харажатлардан асрайди.

Бостириб кириш ва маълумотларни модификациялаш. Нияти бузуқ одам уланишни ушлаб қолиш, маълумотларни ёки командаларни узатиш максадида маълумотларнинг мавжуд оқимига ахборотни қўшганида бостириб кириш содир бўлади. Ҳужум қилувчи пакетларни базавий станцияга юбориб бошқариш командалари ва ахборот оқимлари устида манипуляцияни амалга ошириши мумкин. Бошқариш командаларини керакли бошқариш каналига юбориш орқали фойдаланувчини тармоқдан узишга эришиш мумкин.

Бостириб кириш хизмат кўрсатишдан воз кечиш учун ишлатилиши мумкин. Ҳужум қилувчи тармоқдан фойдаланиш нуқталарини уланиш командалари билан тўлиб-тоштиради. Натижада, бошқа фойдаланувчиларга тармоқдан фойдаланишга рухсат берилмайди.

MITM(man in the middle) ҳужуми. MITM ҳужуми юқорида тавсифланган бостириб киришларга ўхшаш. Улар турли шаклларни олишлари мумкин ва алоқа сеансининг конфиденциаллигини ва яхлитлигини бузиш учун ишлатилади. MITM ҳужумлар анчагина мураккаб, чунки уларни амалга ошириш учун тармоқ хусусида батафсил ахборот талаб этилади. Нияти бузуқ одам, одатда, тармоқ ресурсларидан биринг идентификациясини бажаради. Ҳужум курбони уланишни бошлаганида, фирибгар уни ушлаб қолади ва исталган ресурс билан уланишни тугаллайди, сўнгра ушбу ресурс билан барча уланишларни ўзининг станцияси орқали ўтказади (11.9-расм). Бунда ҳужум қилувчи ахборотни жўнатиши,

жўнатилганини ўзгартириши ёки барча музокараларни яширинча эшитиши ва сўнгра расшифровка қилиши мумкин.



11..9-расм. MITM хилидаги ҳужум.

Абонент-фирибгар. Тармоқ абонентининг ишини синчиклаб ўрганиб чиққан ҳужум қилувчи ўзини «тармоқ абоненти» қилиб кўрсатиб, тармоқ ва унинг хизматларидан фойдаланишга уринади. Ундан ташқари, фойдаланишда қўлланиладиган курилманинг ўғирланиши тармоққа киришга етарли бўлади. Барча симсиз курилмаларнинг хавфсизлигини таъминлаш осон иш эмас, чунки улар фойдаланувчиларнинг ҳаракатланишида қулайлик туғдириш мақсадида атайин кичкина қилиб яратилади.

Тармоқдан фойдаланишнинг ёлғон нуқталари. Тажрибали ҳужум қилувчи тармоқ ресурсларини имитация қилиш билан фойдаланишнинг ёлғон нуқталарини ташкил этиши мумкин. Абонентлар, ҳеч шубҳаланмасдан фойдаланишнинг ушбу ёлғон нуқтасига мурожаат этадилар ва уни ўзининг мухим реквизитларидан, масалан, аутентификация ахборотидан хабардор қиладилар. Ҳужумнинг бу хили тармоқдан фойдаланишнинг ҳақиқий нуқтасини «бўғиш» мақсадида баъзида тўғридан-тўғри бўғиш билан биргаликда амалга оширилади (11.10-расм).

11.10-расм. Фойдаланишнинг ёлғон нуқтаси.

Симли тармоқдан фойдаланувчилар ҳам, билмасдан тармоқни ҳужумга очиб бериб фойдаланишнинг ёлғон нуқталарининг ўрнатилишига сабабчи бўлишлари мумкин. Баъзида фойдаланувчи, қулайликка интилиб, симсиз алоқа тақдим этувчи фойдаланишнинг симсиз нуқталарини ўрнатади, аммо хавфсизлик муаммосини ўйламайди. Бу нуқталар симли тармоққа кириш учун «орқа эшик» вазифасини бажариши мумкин, чунки улар турли ҳужумларга дучор бўладиган конфигурацияда ўрнатилади.

Ҳужумларнинг анонимлиги. Симсиз фойдаланиш ҳужумнинг тўлиқ анонимлигини таъминлайди. Ўрнатилган жойни аниқловчи мос тармоқ асбоб-ускунаси бўлмаса, ҳужум қилувчи анонимликни осонгина сақлаши ва симсиз тармоқ таъсири ҳудудидаги ҳар қандай жойда беркиниши мумкин. Бундай ҳолда нияти бузуқ одамни тутиш қийин, ишни судга ошириш эса ундан ҳам қийин.

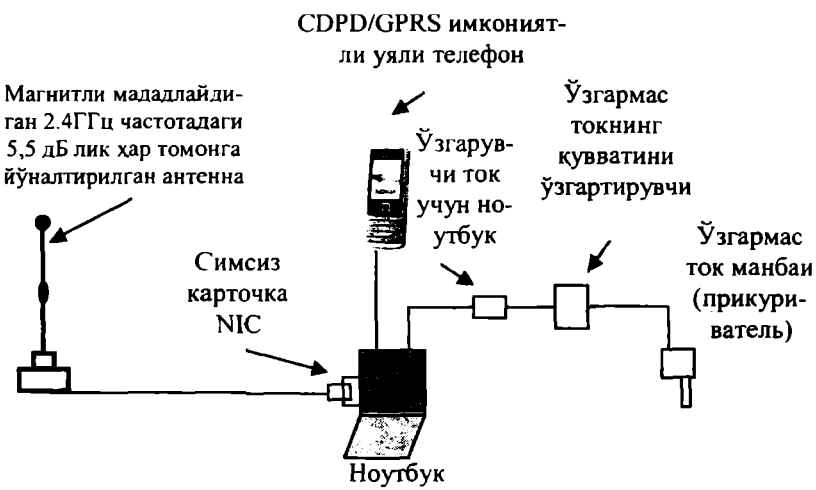
Таъкидлаш лозимки, аксарият фирибгарлар тармоқни, уларнинг ички ресурсларига ҳужум қилиш учун эмас, балки Internetдан текин аноним фойдаланиш учун ўрганадилар ва Internet ҳимоясида бошқа тармоқларни ҳужумлайдилар.

«Мижоз-мижоз» хилидаги ҳужумлар. Тармоқнинг барча абонентлари ҳужумланиши мумкин. Биринчи муваффақиятдан сўнг ҳужум қилувчи корпоратив ёки телекоммуникацион тармоқдан фойдаланиш ҳуқуқига эга бўлади. Аксарият тармоқ маъмурлари хавфсизлик режимига талабни оширишга ёки шахсий тармокларо экранларни (брандмауэрларни) ўрнатишга етарлича эътибор бермайдилар. Шу сабабли, симсиз тармоқ мижозларига муваффақиятли ҳужумлар нияти бузуқ одамларга фойдаланувчиларнинг исмини ва паролини очиш, демак, бошқа тармоқ ресурсларидан фойдаланиш имконини бериши мумкин.

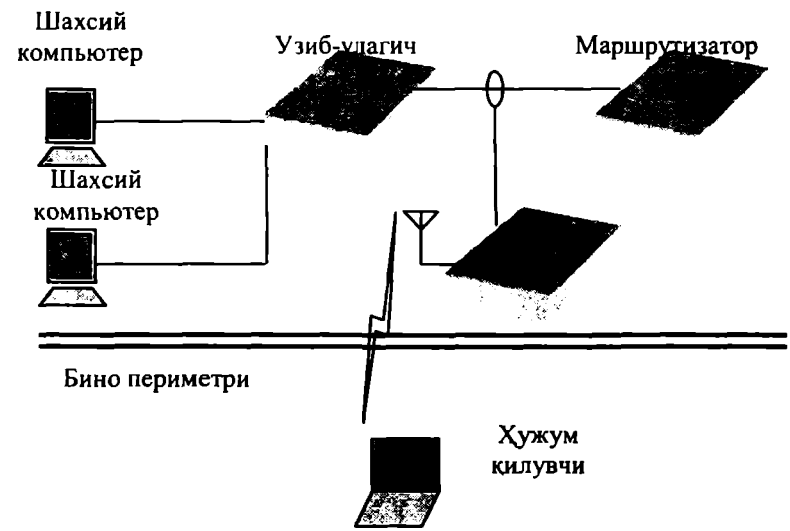
Тармоқ асбоб-ускуналарига ҳужумлар. Нотўғри конфигурацияланган асбоб-ускуналар ҳужум қилувчилар учун биринчи «хўрак» ҳисобланади ва тармоққа кейинги суқилиб киришга йўл очади. Ҳужумларнинг асосий объектлари – маршрутизаторлар, узиб-улагичлар, архивларни сақловчи серверлар ва фойдаланиш серверлари.

Махфий симсиз каналлар. Симсиз тармоқ фойдаланувчилари тармоқни яратиш ёки баҳолаш жараёнида яна бир омилни ҳисобга олишлари зарур. Симсиз фойдаланиш нуқтасининг нархи паст ҳамда дастурий таъминот, стандарт ноутбук ва NIC-карталар асосида фойдаланиш нуқтасини яратиш етарлича осон бўлганлиги сабабли, нокоррект конфигурацияланган ёки симли тармоқда ўйламасдан жойлаштирилган симсиз асбоб-ускунани зийраклик билан кузатиш талаб этилади. Бу асбоб-ускуна (11.11-расм) симли инфратузилмада жуда сезиларли «рахналар» ҳосил қилиши мумкинки, улар тармоқдан бир неча километр узоқдаги ҳужум қилувчилар диққатини тортиши мумкин.

Худди шунга ўхшаш конструкция ёрдамида ўзига хос «симсиз кўприк» ўтказиш ва фойдаланиш нуқталарининг бутун занжирини ташкил қилган ҳолда тармоқдан маълумотларни ҳимояланган бино ташқарисида чиқариб олиш мумкин (11.12-расм)



11.11–расм. «Симсиз урушни» олиб бориш асбоб-ускунаси.



11.12-расм. «Орқа эшик» кўринишидаги тармоқдан фойдаланиш.

Роуминг муаммоси. Симсиз тармоқнинг симли тармоқдан яна бир муҳим фарқи фойдаланувчининг тармоқ билан алоқани узмасдан жойини ўзгартириш қобилиятидир. Роуминг концепцияси турли симсиз алоқа стандартлари CDMA (Code Division Multiple Access), GSM (Global System for Mobile Communications) ва симсиз Ethernet учун бир хил. TCP/IPнинг кўпгина тармоқ иловалари сервер ва мижоз IP-манзилларининг ўзгармаслигини талаб этади, аммо тармоқдаги роуминг жараёнида абонент албатта унинг бир жойини тарк этиб, бошқа жойига қўшилади. Симсиз тармоқларда мобил IP-манзилларнинг ва бошқа роуминг механизмларининг ишлатилиши ушбу талабга асосланган.

Мобил IP-алоқанинг асосий ғояси – фойдаланувчининг турган жойини қайдлаш ва трафикни қайта йўналтириш. Абонент турган жойига боғлиқ бўлмаган манзил TCP/IP – уланишни мададлайди, фойдаланувчи турган жойига боғлиқ бўлган вақтинча манзил эса локал тармоқ ресурслари билан уланишни таъминлайди. IP мобил тизими учун учта тартибга солувчи талаблар мавжуд: мобил узели (фойдаланувчининг симсиз курилмаси), уй агенти (уй тармоғида жойлашган сервер) ва ажнабий агент (роуминг узатилувчи тармоқда жойлашган сервер). Мобил узели янги тармоққа ўтганида, у турган жойига боғлиқ бўлган вақтинча IP-манзилни олади ва ажнабий агентда қайдланади. Сўнгра ажнабий агент уй агенти билан боғланиб мобил агентнинг ўзига боғланганлигини хабар қилади. Шу ондан бошлаб барча пакетлар ажнабий агент-роуминг орқали уй агентига йўналтирилади.

Криптохимоялаш таҳдидлари. CDMA, GSM уяли тармоқларда ва симсиз Ethernet-тармоқда ахборотнинг конфиденциаллигини ва яхлитлигини таъминлаш мақсадида криптографик воситалар ишлатилади. Аммо хатоликларга йўл қўйиш коммуникациянинг бузилишига ва ахборотнинг ёмон ниятда ишлатилишига олиб келади.

WEP(Wired Equivalent Privacy – симсиз тармоқ даражасидаги махфийлик) – 802.11 хилидаги тармоқ хавфсизлигини таъминлаш учун яратилган криптографик механизм. WEPни татбиқ этишдаги хатоликлар ва бошқариш муаммолари уни бефойда қилиб қўйди. Ушбу механизм барча фойдаланувчилар ишлатадиган ягона статик калитга эга. Internet тармоқда нияти бузуқ одамга бир неча соат мобайнида калитни тиклашга имкон берувчи воситалар мавжуд. Шу сабабли, WEPга аутентификация ва конфиденциаллик воситаси

сифатида ишониш мумкин эмас. Тавсифланган криптографик усулларни ишлатилгани, умуман ишлатилмаганига қараганда яхшироқ, аммо юқорида келтирилган хужумлардан ҳимоялашнинг бошқа усуллари зарур.

11.3. Симсиз тармоқлар хавфсизлиги протоколлари

SSL/TLS протоколлари. Ҳимояланган уланишлар протоколи – Secure Sockets Layer (SSL) Internet браузерларининг хавфсизлиги муаммосини ечиш учун яратилган. SSL таклиф этган биринчи браузер – Netscape Navigator тижорат транзакциялари учун Internet тармоғини хавфсиз қилди, натижада, маълумотларни узатиш учун хавфсиз канал пайдо бўлди. SSL протоколи шаффоф, яъни маълумотлар тайинланган жойга *шифрлаш ва расшифровка қилиш* жараёнида ўзгармасдан келади. Шу сабабли, SSL кўпгина иловалар учун ишлатилиши мумкин.

SSL ўзидан кейинги TLS (Transport Layer Security – транспорт сатҳи ҳимояси протоколи) билан Internet да кенг тарқалган хавфсизлик протоколидир. Netscape компанияси томонидан 1994 йили татбиқ этилган SSL/TLS ҳозирда ҳар бир браузерга ва электрон почтанинг кўпгина дастурларига ўрнатилади. SSL/TLS хавфсизликнинг бошқа протоколлари, масалан, Private Communication Technology (PCT – хусусий коммуникация технологияси), Secure Transport Layer Protocol (STLP хавфсиз сатҳнинг транспорт протоколи) ва Wireless Transport Layer Security (WTLS – симсиз мухитда транспорт сатҳини ҳимоялаш протоколи) учун асос вазифасини ўтайди.

SSL/TLSнинг асосий вазифаси тармоқ трафигини ёки гипематнни узатиш протоколи HTTPни ҳимоялашдир. SSL/TLS алоқа жараёнининг асосида ётади. Оддий HTTP-коммуникацияларда TCP уланиш ўрнатилади, хужжат хусусида сўров юборилади, сўнгра хужжатнинг ўзи юборилади.

SSL/TLS уланишларни аутентификациялаш ва шифрлаш учун ишлатилади. Бу жараёнларда симметрик ва асимметрик алгоритмларга асосланган турли технологиялар комбинациялари иштирок этади. SSL/TLSда мижозни ва серверни идентификациялаш мавжуд, аммо аксарият ҳолларда сервер аутентификацияланади.

SSL/TLS турли тармоқ коммуникациялар хавфсизлигини таъминлаши мумкин. Протоколнинг жуда кенг таркалиши электрон

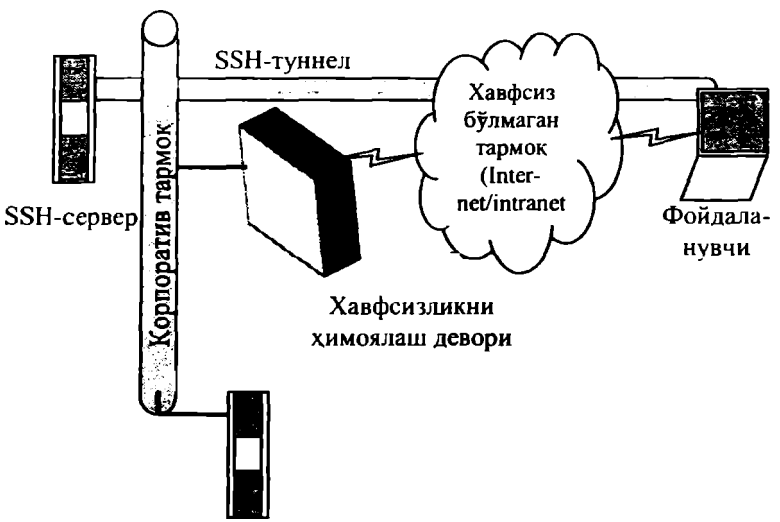
почта, янгиликлар, Telnet ва FTP (File Transfer Protocol – файлларни узатиш протоколи) каби машҳур TCP-коммуникациялар билан боғлик. Аксарият холларда SSL/TLS ёрдамида коммуникация учун алохида портлар ишлатилади.

SSH протоколи. Secure Shell протоколи, SSL/TLSкаби коммуникацияларни химоялаш учун 1995 йили яратилган. Ўзининг мосланувчанлиги ва ишлатилишининг соддалиги туфайли SSH оммавий хавфсизлик протоколига айланди ва хозирда аксарият операцион тизимларда стандарт илова хисобланади.

SSHда алока сеанси жараёнида маълумотларни узатиш учун симметрик калитдан фойдаланилади. Серверни, хам мижозни аутентификациялаш учун SSHни осонгина кайта конфигурациялаш мумкин.

Кўпинча SSH тармок хостларини бошкаришда ишлатиладиган, кўп тармкалган илова – telnet ни алмаштириш учун ишлатилади.

Баъзида ишлаб чикарувчилар SSHни telnet ёки FTPни алмаштирувчи сифатида мададламайдилар. Бундай холларда SSHни telnet, FTP, POP (Post Office Protocol – почта хабарлари протоколи) ёки хатто HTTP каби хавфсиз бўлмаган иловалар хавфсизлигини таъминлаш учун ишлатиш мумкин. 11.13-расмда трафикни хавфсиз бўлмаган тармокдан SSH серверга ўтказиш учун конфигурацияланган брандмауэр келтирилган.



11.13-расм. SSH-туннел.

Хавфсиз бўлмаган тармоқдан SSH серверга ва аксинча ҳеч кандай трафик ўтказилмайди. SSH-сервернинг SSH дан терминал фойдаланишидан ташқари, портнинг қайта йўналтирилиши электрон почта трафигини SSH-серверга хавфсиз тармоқ бўйича узатилишини таъминлаши мумкин. Сўнгра SSH-сервер пакетларни электрон почта серверига қайта йўналтиради. Электрон почта серверига трафик SSH-сервердан келганидек туюлади ва пакетлар SSH-серверга, фойдаланувчига туннеллаш учун юборилади.

WLTS протоколи. SSL/TLSга асосланган WLTS протоколи WAP (Wireless Application Protocol – симсиз иловалар протоколи) курилмаларида, масалан, уяли телефонларда ва чўнтак компьютерларида ишлатилади. SSL ва WLTS бир-биридан транспорт сатҳи билан фарқланади. SSL йўқолган пакетларни қайта узатишда ёки ностандарт пакетларни узатишда TCP ишига ишонади. WLTSдан фойдаланувчи WAP курилмалари ўз функцияларини бажаришида TCPни кўллай олмайдилар, чунки фақат UDP (user Datagram Protocol) бўйича ишлайдилар. UDP протоколи эса уланишга мўлжалланмаган, шу сабабли бу функциялар WLTSга киритилиши лозим.

«Кўл бериб кўришиш» жараёнида куйидаги учта синф фаоллашиши мумкин:

– WLTS – 1-синф. Сертификатсиз;

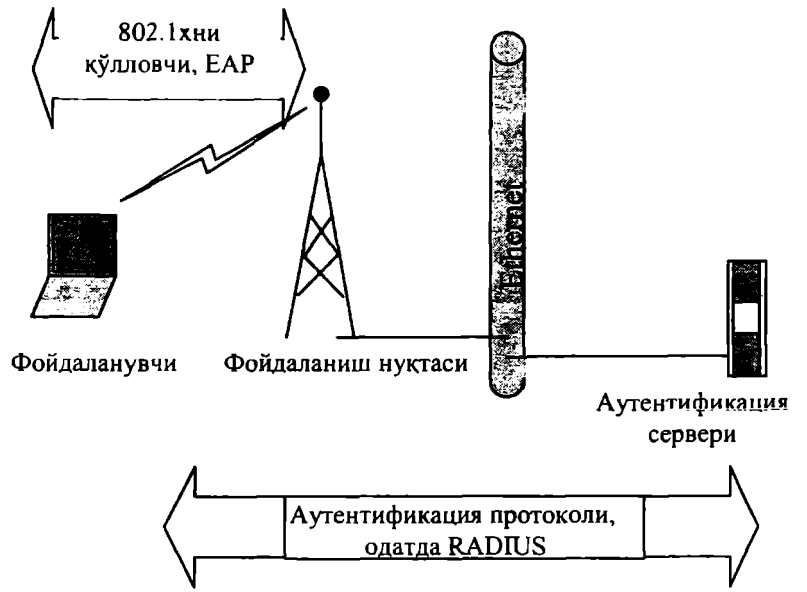
– WLTS – 2-синф. Сертифкатлар серверда;

– WLTS – 3-синф. Сертифкатлар серверда ва мижозда.

1-синфда аутентификациялаш бажарилмайди, протокол эса шифрланган канални ташкил этишда ишлатилади. 2-синфда мижоз (одатда фойдаланувчи терминал) серверни аутентификациялайди, аксарият ҳолларда сертификатлар терминалнинг дастурий таъминотига киритилади. 3-синфда мижоз ва сервер аутентификацияланади.

802.1x протоколи. Бу протоколнинг асосий вазифаси – аутентификациялашдир; баъзи ҳолларда протоколдан шифрловчи калитларни ўрнатишда фойдаланиш мумкин. Уланиш ўрнатилганидан сўнг ундан фақат 802.1x. трафиги ўтади, яъни DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol – ҳостларни динамик конфигурациялаш протоколи), IP ва ҳ. каби протоколларга рухсат берилмайди. Extensible Authentification Protocol (EAP) (RFC 2284) фойдаланувчиларни аутентификациялашда ишлатилади. Бошланишида EAP «нуқта-нуқта» (PPP, Point-to-Point Protocol) протоколи ёрдамида аутенти-

фикациялашнинг баъзи муаммоларини ҳал этиш учун ишлаб чиқилган эди, аммо унинг асосий вазифаси симсиз алоқа муаммоларини ҳал этишга қаратилиши лозим. EAPнинг аутентификациялаш пакетлари фойдаланувчи маълумотларини киритган фойдаланиш нуқтасига юборилади; аксарият ҳолларда бу маълумотлар фойдаланувчи исми (login) ва паролдан иборат бўлади. Фойдаланиш нуқтаси тармоқ яратувчиси танлаган воситаларнинг бири билан фойдаланувчини идентификациялаши мумкин. Фойдаланувчи идентификацияланганидан ва шифрлаш учун канал ўрнатилганидан сўнг алоқа мумкин бўлади ва DHCP каби протоколларнинг ўтишига рухсат берилади (11.14-расм).

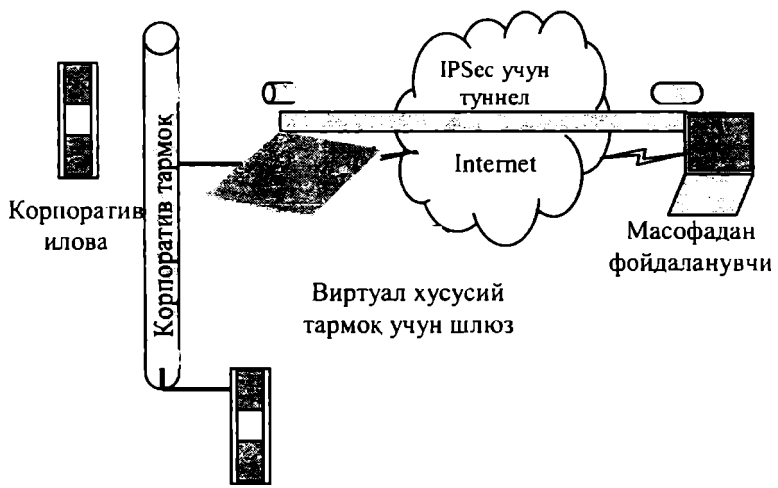


11.14-расм. 802.1x протоколининг кўриниши.

IPSec протоколи. Протоколлар стекида IPSec протоколи SSL/TLS, SSH ёки WLTS протоколларидан пастда жойлашган. Хавфсизликни таъминлаш IP-сатҳида ва Internet-моделда амалга оширилади. IPSec ни татбиқ қилиш усулларидан кўп тарқалгани тунниеллаш бўлиб, у битта сессияда IP-трафикни шифрлаш ва аутентификациялаш имконини беради. IPSec ҳозирда Internet да иш-

латилувчи аксарият виртуал хусусий тармоқлардаги (VPN-Virtual Private Network) асосий технология ҳисобланади. IPSecнинг мослашувчанлиги ва иловалар танланишининг кенглиги сабабли, кўпчилик айнан бу схемадан симсиз иловалар хавфсизлигини таъминлашда фойдаланади.

IPSecни иловаларга асосланган қўлланишининг жуда кўп имкониятлари мавжуд. Хавфсиз коммуникациялар учун IPSecнинг қўлланиши кўпинча Internet орқали масофадан фойдаланиш виртуал хусусий тармоғи VPN билан боғлиқ. Қачонки умумфойдаланувчи тармоқ хусусий тармоқ функцияларини амалга ошириш учун ишлатилса, уни VPN деб аташ мумкин. Бундай таърифга ATM (Asynchronous Transfer Mode – узатишнинг асинхрон усули), Frame Relay ва X.25 каби тармоқ технологиялари ҳам тушади, аммо аксарият одамлар Internet бўйича шифрланган канални ташкил этиш хусусида гап кетганида VPN атамасини ишлатишади. Корпоратив тармоқ периметри бўйича 11.15-расмда кўрсатилганидек шлюзлар ўрнатилади ва IPSec-туннел орқали шлюздан масофадан фойдаланиш амалга оширилади.



11.15-расм. IPSec VPN-туннел.

11.4. Симсиз қурилмалар хавфсизлиги муаммолари

Симсиз қурилмаларни тўртта категорияга ажратиш мумкин: ноутбуклар, чўнтак компьютерлари (PDA), симсиз инфратузилма (кўприклар, фойдаланиш нуқталари ва ҳ.) ва уяли телефонлар.

Ноутбуклар – корпоратив симсиз тармоқларда ва SOHO (Small Office Home Office – кичик ва уй офислари) тармоқларида кенг тарқалган қурилма.

Физик хавфсизлик ноутбуклар учун жиддий муаммо ҳисобланади. Бундай компьютерларни харид қилишдаги параметрлардан бири-унинг ўлчами. Ноутбук қанчалик кичкина бўлса, у шунчалик киммат туради. Бошқа тарафдан, ноутбук қанчалик кичкина бўлса, уни ўғирлаш шунчалик осонлашади. Шифрлаш калитларининг, масалан, WEP-калитлар (Wired Equivalent Privacy), дастурий калитлар, пароллар ёки шахсий калитларнинг (PGP, Pretty Good Privace кабилар) йўқотилиши катта муаммо ҳисобланади ва уни иловалар яратилиши босқичидаёқ ҳисобга олиш зарур. Нияти бузук одам ноутбукни ўз ихтиёрига олганидан сўнг аксарият хавфсизлик механизмлари бузилиши мумкин.

Ноутбукларнинг мобиллилиги уларнинг корпоратив тармоқлараро экранлар (брандмауэрлар) билан ҳимояланмаган бошқа тармоқлар билан уланиш эҳтимоллигини оширади. Бу Internet-уланишлар, фойдаланувчи тармоқлар, асбоб-ускуна ишлаб чиқарувчиларининг тармоғи ёки рақиблар ҳам жойланувчи меҳмонхона ёки кўргазмалардаги умумфойдаланувчи тармоқлар бўлиши мумкин. Бундай ҳолларда мобил компьютерларнинг ахборот хавфсизлиги хусусида жиддий ўйланиш лозим.

Ноутбукларнинг физик сақланишларини таъминлаш усулларидан бири-хавфсизлик кабелидан фойдаланиш. Ушбу кабел ноутбукни столга ёки бошқа йирик предметга «бойлаб» қўйишга мўлжалланган. Албатта, бу юз фоизлик кафолатни бермайди, аммо ҳар ҳолда ўғрининг анчагина куч сарф қилишига гўғри келади.

Ноутбукларнинг тез-тез ўғирланиши сабабли, ахборотни архивлашнинг хавфсизликни таъминлашга нисбатан муҳимлиги кам эмас. Шифрлаш дастурлари файллар хавфсизлигини таъминлашда ёки каттик дискларда шифрланган маълумотлар ҳажмини яратишда ишлатилади. Бу маълумотларни расшифровка қилиш учун, одатда, паролни киритиш ёки шахсий калитларни ишлатиш талаб этилади. Барча ахборотларни шифрланган файлларда ёки архивларда

сақланиши керакли файллар тўпламини архив учун нусхалашни енгиллаштиради, чунки улар энди маълум жойда жойлашган бўлади.

Ўғрилар учун ноутбуклар «биринчи рақамли нишон» эканлигини фойдаланувчилар тушуниб етишлари ва уларни қаровсиз қолдирмасликлари зарур. Ҳатто офисларда ноутбукни кечага қолдириш мумкин эмас, чунки офисга кўп кишилар (компания ходимлари, фаррошлар, мижозлар) ташриф буюрадилар.

Ахборотнинг чикиб кетиши ноутбук эгасининг кўп одамлар тўпланган жойларда ҳам содир бўлиши мумкин. Самолет - компания менежерлари фойдаланадиган одатдаги транспорт воситасидир. Самолётда кўшни креслодаги йўловчи ноутбук эгасининг елкаси устидан муҳим ахборотни ўқиб олиши мумкин. Ҳатто «уй шароитидаги» ноутбуклар ҳам ҳимояланиши зарур. Бу ҳолда компьютернинг ҳимояси сервер ҳимоясидан фарқланмайди. Жуда ҳам зарур бўлмаган сервисларнинг ўчирилиши курилма ишлашини яхшилайди.

Ўзининг дастурий таъминотини ноутбукка ўрнатган нияти бузук одам хавфсизликнинг барча механизмларини четлаб ўтиш имкониятига эга бўлади. Компьютерни ўз ихтиёрига олган ўғри унга ўзининг дастурини ўрнатганида уни тўхтатиб бўлмайди. BIOSда (Basic Input/Output System-киритиш/чиқаришнинг базавий тизими) ва каттиқ дискда ўрнатилган паролллар ўғриланган ноутбукдан фойдаланишга тўскинлик қилиши мумкин.

Ушбу барча воситалар, афсуски, тажрибали хакер учун тўсик бўлаолмайди.

Чўнтак компьютерлари. PDA(Personal Digital Assistans «шахсий рақамли ёрдамчилар»)нинг кўпгина хилларидан симсиз иловалар билан ишлашда фойдаланилади. Махсус курилган PDAларда *тиббиёт*, саноат ёки авиация иловалари ишга туширилади. Чўнтак компьютерлари ҳам мавжуд бўлиб, уларда симсиз алока учун ўрнатилган карточка, штрих кодларнинг сканери, хизмат муддати узок бўлган батарсялар ёки магнит ҳошияли карталарни ўқувчи курилма каби қўшимча курилмалар билан биргаликда Palm OS ёки Windows SE операцион тизим ўрнатилган. Бундай компьютерлардан фойдаланиш учун махсус техник тайёргарлик талаб этилмайди. Шунга ўхшаш курилмаларни ёки иловаларни ҳимоялаш айниқса мураккаб масала ҳисобланади.

PDAдан фойдаланишга хоҳиш билдирган ҳужум килувчи учун ундаги ахборот киритиш механизмларининг барчаси нишон хисобланади. Ундан ташқари, аксарият чўнтак компьютерлари шундай ишлаб чиқилганки, уларни ишлаб чикувчилари учун иловалардаги хатоликларни осонгина аниқлаш йўллари таъминланган. Хатоликларни аниклашда ишлатилувчи интерфейслар нияти бузук одамлар учун ҳақикий «тешик» хизматини ўташи мумкин.

Чўнтак компьютери ишлайдиган ахборотни химоялаш учун ахборотни чўнтак компьютерида эмас, балки маълумотларнинг хавфсиз резерв базасида сақлаш лозим. Яна бир вариант - JAVA тили иловасидан ёки фойдаланувчи учун махсус яратилган иловалардан фойдаланиш. Бу ҳолда ахборот курилмада сақланмайди, аммо, PDAнинг дисплейида акслантирилади. Бошқача айтганда, симсиз иловалардан фақат симсиз тармокдан фойдаланиш мавжуд бўлган жойларда фойдаланиш мумкин.

Аксарият PDAларда парол ёрдамида блокировка ва разблокировка қилиш имконияти мавжуд. Бу усулларга бутунлай ишонмаслик лозим, аммо улар нияти бузук одамларни вақтинча тўхтатиб туриши мумкин. Ундан ташқари, PDAни блокировка қилиш гизими курилмадаги иловалардан ёки ахборотдан нияти бузук одамларнинг фойдаланишни қийинлаштиради. PDAнинг зарур бўлмаган барча функцияларини ўчириб куйиш лозим, чунки ҳар бир ўчирилган киритиш механизми бўлиши мумкин бўлган ҳужумлар сонини камайтиради.

Чўнтак компьютерида муҳим ахборотни сақлаш учун шифрлашни қўллаш ва унга қўшимча сифатида манбани улаш ва экранни блокировка қилиш учун пароллар ўрнатиш тавсия этилади.

Симсиз инфратузилма. Симсиз инфратузилма курилмалари одатда одамлар йиғилган ерда жойлаштирилади. Уларга кафелар, аэропортлар, корпоратив тадбирларни ўтказиш жойлари ва ҳ. киради. Турли хил одамлар EAP(Extensible Authentification Protocol – аутентификациялашнинг кенгайтирилувчи протоколи) ёки WEP каби хавфсизлик воситаларини ишдан чиқариш ёки тармокка сукилиб кириш учун тармок конфигурацияси хусусидаги ахборотни қўлга киритиш максадида ушбу компонентлардан фойдаланишни хоҳ-лашлари мумкин.

Симсиз инфратузилма курилмаларида тармокни бошкариш функцияларининг хавфсизлигини таъминлаш учун улардан фойдаланишда SSH, SSL (Secure Sockets Layer) ёки SNMP3 (Simple Net-

work Management Protocol 3 – тармокни оддий бошкариш протоколи, 3-версия) каби хавфсиз протоколлардан фойдаланиш лозим. Ундан ташкари telnet, HTTP даги тўғри матн, ва SNMP (биринчи версия) каби хавфсизлик етарли даражасини мададламайдиган протоколлар ўчирилиши лозим. Хавфсиз бошкаришни таъминлаш иложи бўлмаса, фойдаланишнинг баъзи бир нукталарини кетма-кет портлар оркали бошкариш мантикан тўғри хисобланади. Фойдаланиш нукталарини юкорига кўл етмайдиган жойга махкамлаб кўйиш хам уларни ўғирланишдан саклайди.

Уяли телефонлар. Уяли телефонлар учун хавфсизлик мулоҳазалари ноутбук ва PDAларга нисбатан келтирилган мулоҳазаларга ўхшаш. Курилмаларнинг ўзи ва мос дастурий таъминот учун хавфсизлик муаммоси хам хеч нимаси билан фарк килмайди.

Уяли телефонлар хам бошка симсиз курилмаларга бўладиган хужумларга дучор бўладилар. Одатда, буфернинг тўлиб-тошиши, катор форматига хужумлаш, грамматик хатоликлар ишлатилади, натижада хужум килувчи ўғирланган курилмада ўзининг дастурини ишга туширишга эришади. Мисол сифатида SMSнинг киска хабарларини кўрсатиш мумкин. Ўзининг телефони оркали SMS жўнатган фойдаланувчига хужумга дучор бўлиши хавфи туғилади. Бу хужум натижасида хизмат килиш тўхтатилади ёки фойдаланувчи терминалида бегонанинг командалари бажарилади.

Ундан ташкари, SIM-карталарни (Subscriber Identity Module – абонент идентификацияси модули) ишлаб чикарувчилари курилмаларига уяли телефонга симсиз интерфейс оркали юкланилиши рухсат этиладиган кўшимча функцияларни кирита бошладилар. Мисол тарикасида Sim Toolkit ва MEXEни кўрсатиш мумкин. Зарарли иловаларни бошка фойдаланувчига узатишни олдини олувчи усуллар ташки хужумларга дучор бўлади. Бундай иловаларнинг моҳияти шундаки у нияти бузук одамга фойданувчининг манзил китобини ёки телефондаги бутун SMS рўйхатини узатиши мумкин. Баъзи ечимлар DES стандарти асосида ишлайди, аммо худди шундай DES-калитлар хар бир SIM-карталар учун ишлатилади.

Терминаллар учун парол ёки PIN-кодларни ишлатиш тавсия этилади. GSM(Global System for Mobile Communications – мобил коммуникацияларнинг глобал тизими) тармокларида ишловчи телефонлар хавфсизлигини таъминлашда SIM PIN керак бўлади. Бу функциядан максимал фойдаланиш учун барча бўлиши мумкин

бўлган PINлардан фойдаланиш ҳамда IMEI (International Mobile Equipment Identity – мобил қурилманинг халқаро рақам)нинг ишончли жойда ёзилиши тавсия этилади.

Муҳим ахборотни узатиш учун терминалдан фойдаланишда ахборотни албатта шифрлаш зарур. Кредит карточкалар номерларини ёки бошқа шахсий ахборотни узатиш учун албатта SSL-ҳимояли WTLS-уланиш хизматидан фойдаланиш зарур. Ундан ташқари, GSM ичидаги алгоритмларга бўладиган аксарият ҳужумлар нияти бузуқ одамга фойдаланувчининг телефон рақамини ўйлаб чиқаришга (клонировка) имкон беради. Бу ҳужумлар одатда телефон мавжудлигини талаб қилади, шу сабабли телефонни хавфсиз жойда сақлаш, йўқотилган ёки ўғирланган ҳолда тезлик билан операторга хабар бериш лозим.

XII боб. ХАВФСИЗЛИКНИ БОШҚАРИШ ВА ҲИМОЯ ТИЗИМИНИ ҚУРИШ

12.1. Бошқаришнинг функционал масалалари

Замонавий ахборот технологияларидан муваффакиятли фойдаланиш учун нафақат тармокларнинг ўзини, балки тармок хавфсизлиги воситаларини ҳам ишончли ва самарали бошқариш зарур. Ҳозирги вактда компаниянинг бутун инфратузилмасини камраб олувчи бошқаришнинг комплекс тизимини яратиш биринчи галдаги вазифа ҳисобланади. Бундай бошқариш тизими ахборот тизимининг мураккаблиги ва масштабидан қатъий назар, куйидагиларга имкон яратади:

– бутун ахборот инфратузилмасига марказлаштирилган ва оператив бошқариш таъсирни кўрсатиш;

– оператив ечимларни қабул килиш учун ахборот хавфсизлиги ҳолати хусусидаги объектив ахборотни берувчи мунтазам аудит ва кенг кўламдаги мониторинг ўтказиш;

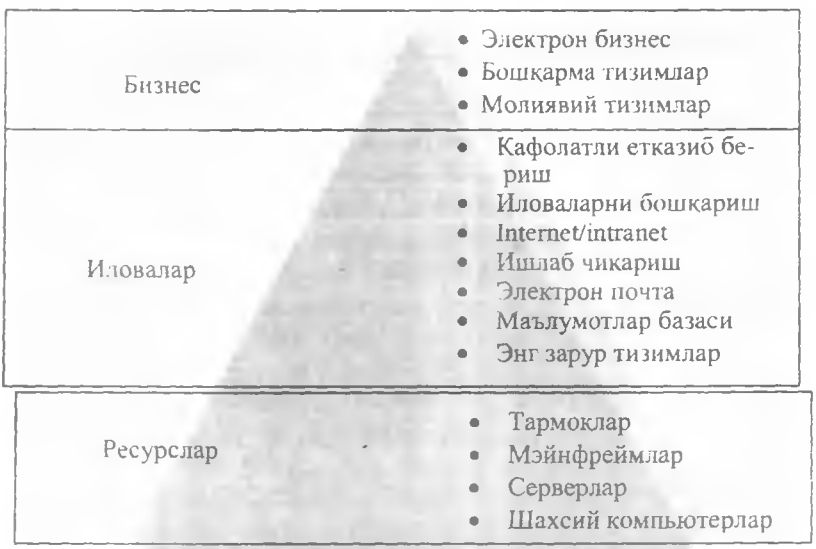
– ахборот инфратузилмаси ривожини башоратлаш учун унинг ишлаши хусусидаги статистик маълумотларни тўплаш.

Ахборот тизимларини бошқаришнинг ITIL методологияси. ITIL (IT Infrastructure Library) методологиясига мувофик ахборот тизими иккита йирик блокдан – ахборот инфратузилмаси ва ахборот сервисларидан иборат (12.1-расм).

12.1-расм. ITIL методологияси нуктаи назаридан ахборот тизимининг кўриниши.

Ахборот инфратузилмаси ахборот сервислари ишловчи моддий асос, муҳит ҳисобланади. Ахборот сервисларига Internet-сервислар, иловалар сервиси, бошқариш, ечим қабул қилиш сервислари ва ҳ. киради. Ахборот инфратузилмаси сервислар ишлашини таъминловчи техник воситалар, алоқа линиялари, муолажалар, меъёрий ҳужжатлар ва ҳ. мажмуидир. Ахборот сервисларининг сифати бевосита ахборот инфратузилмаси ва уни бошқариш сифатига боғлиқ.

Ахборот инфратузилмасини асосида ахборот ресурслари (ҳисоблаш платформалари, серверлар, шахсий компьютерлар, маълумотларни узатиш тармоқлари, алоқа линиялари) ётувчи пирамида сифатида тасаввур этиш мумкин (12.2-расм).

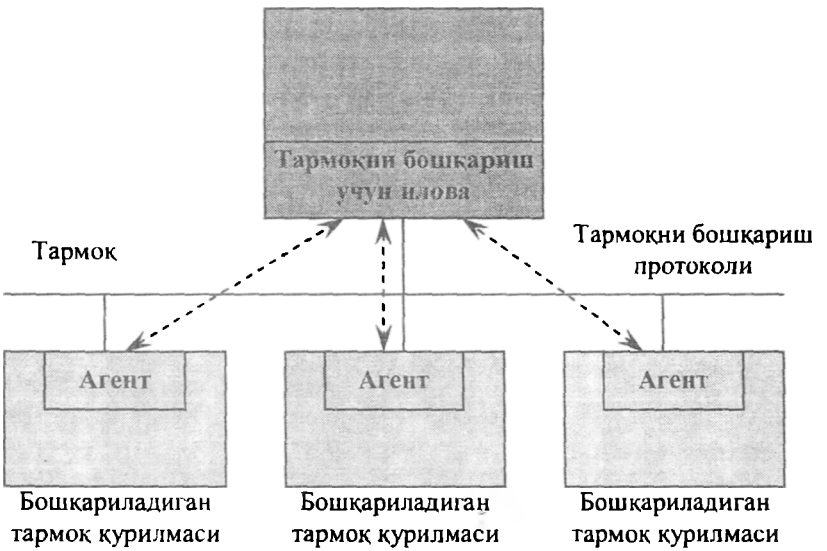


12.2-расм. Ахборот инфратузилмасини ташкил этувчилари.

Пирамиданинг иккинчи сатҳини гурли иловалар ташкил этади. Бу иловалар биринчи сатҳ ресурсларидан фойдаланиб татбиқий дастур таъминоти, электрон почта, кафолатланган етказиш тизими, маълумотлар базаси, Web-серверлар ва ҳ. каби муайян иловалар

ишлашини таъминлайди. Ва нихоят, энг юкори сатҳда бизнес ва ишлаб чиқариш жараёнларининг ўтишини таъминловчи иловалар ишлайди. Иккала пастки сатҳдан фойдаланувчи бу иловалар ишлаб чиқаришни бошқариш, буюртмачилар ва таъминловчи билан ўзаро алока, молиявий ҳисоб ва ечимни қабул қилишни мададлаш каби бизнес – масалаларни ечишга йўналтирилган.

Умумий ҳолда, тармоқни бошқариш тизимининг архитектураси 12.3-расмда келтирилган кўринишга эга. Тармоқни бошқариш иловаси тармоқ маъмурининг иш жойида ёки бошка компьютерда бажарилиши мумкин. Унинг вазифаси бошқарилувчи курилмаларда бажариладиган *агент* – иловалардан ёки операцион тизим сервисларидан келувчи бошқарилувчи объект хусусидаги ахборотни йиғиш.



12.3-расм. Тармоқни бошқариш тизимининг умумлаштирилган архитектураси.

Бундай иловаларни агентлар билан ўзаро алокаси учун одатда, SNMP (Simple Network Management Protocol) ёки CMIP (Common Management Information Protocol) протоколларидан фойдаланилади. Биринчиси, одатда, локал тармоқда ишлатилса, иккинчиси теле-

коммуникациядан фойдаланувчи таксимланган тармокларда ишлатилади. Аммо дастур таъминотини баъзи ишлаб чикарувчилари тармокни бошкаришда хусусий тармок протоколларидан фойдаланишади.

Тармокни бошкарувчи замонавий воситалар куйидаги вазифаларни бажара олади:

– бошкарилувчи компьютер ва курилмалардаги бузилишларни кузатиш, сабабларни аниклаш ва бартараф этиш (кўпинча автоматик тарзда), окибатларини тузатиш ва бузилишларни олдини олиш (масалан ташхислаш амалини бажариш оркали);

– компьютерларнинг ва тармок курилмаларининг конфигурацияланишини бошкариш (хусусан, инициализациялаш, кайта конфигурациялаш ва тармок курилмалари ва компьютерларни узиб кўйиш);

– фойдаланувчилар ва фойдаланувчилар гурухи томонидан тармок ресурсларидан фойдаланишни тартибга солиш (масалан, дисклы ва бошка квоталарни тартибга солиш);

– тармок курилмалари ва сервислар унумдорлиги даражасини бошкариш (тармок курилмалари ишлатилиши жадаллиги статистикасини ва хатоликлар частотасини йигиш ва тахлиллаш хамда олинган маълумотлар асосида улар унумдорлиги даражасини сунъий тарзда ўрнатиш);

олдиндан белгиланган хавфсизлик сиёсати асосида тармок ресурсларидан фойдаланишни назоратлашдан фойдаланиб маълумотлар химоясини бошкариш ва уларни бузишга уринишлардан маъмурни хабардор этиш.

Корхона ахборот хавфсизлиги тизими корпоратив тармокни бошкариш тизимининг энг мухим компоненти хисобланади. Корхона масштабидаги таксимланган тармокда ахборотни химоялаш воситаларини бошкарувчи тизим куйидаги вазифаларни бажариши лозим:

– корхона тармоғи доирасида хавфсизлик сиёсатини бошкариш, алохида курилмалар хавфсизлигининг локал сиёсатини шакллантириш ва уни ахборотни химояловчи барча курилмаларга етказиш;

– фойдаланиш объектларини ва субъектларини конфигурациялашни бошкариш; химоя курилмалари ва дастурий таъминоти таркибини, версиясини, компонентларини бошкаришни ўз ичига олади;

– таксимланган татбиқий тизимларга ҳимоя сервисларини тақдим этиш, ҳимояланган иловалар ва улар ресурсларини рўйхатга олиш. Иловаларнинг бу гуруҳи, аввало, татбиқий тизимлар томонидан ҳимоя сервисларини бошқариш учун интерфейсни таъминлаш лозим;

– криптовоситаларни бошқариш, хусусан, калитли бошқариш (калитли инфраструктура). Калитли инфратузилма инфратузилма хизмати таркибида ишлаши лозим;

– ҳодисавий протоколлаш; турли қурилмаларга *логларни* беришни созлашни, логларни деталлаштириш сатҳини бошқаришни, протокол олиб борилувчи ҳодисаларни таркибини бошқаришни ўз ичига олади:

– ахборот тизими хавфсизлигини аудитлаш; ахборот тизимлари ҳимояланишининг жорий ҳолати хусусидаги объектив маълумотларни баҳолашни таъминлайди;

– тизим хавфсизлигини мониторинглаш; қурилмалар ва қурилмаларда кечувчи ҳодисалар (ҳимоялаш контексти бўйича) ҳолати, фаоллиги хусусида, масалан, бўлиши мумкин бўлган ҳужумлар хусусида реал вақтда ахборот олинишини таъминлайди;

– махсус ҳимояланган иловалар, масалан амаллар устидан нотариал назорат ишини таъминлаш ҳамда регламентда кўзда тутилган тадбирларни (калитларни, паролларни, ҳимоя қурилмаларини алмаштириш, смарт-карталарни ишлаб чиқариш ва ҳ.) мададлаш;

– иловаларнинг лойиҳа-инвентаризациялаш гуруҳи ишини таъминлаш. Иловаларнинг бу гуруҳи корхона тармоғига ҳимоя воситаларини ўрнатишни, қўлланиладиган ҳимоя воситаларини ҳисобга олишни, ҳимоя воситаларининг модул таркибини назоратлашни, ҳимоя воситалари ҳолатини назоратлашни ва ҳ. бажаради.

Тармоқларни анъанавий бошқариш тизими ва тармоқдаги ахборотни ҳимоялаш воситаларини бошқариш тизими орасида ўзаро алоқани комплекслаш ва ташкил этиш муаммоси мавжуд.

12.2. Хавфсизлик воситаларини бошқариш архитектураси

Компания таксимланган ахборот тизимида хавфсизлик сиёсатини муваффақиятли амалга ошириши учун хавфсизликни бошқариш марказлиштирилган бўлиши ва ишлатиладиган операцион тизимга ва татбиқий тизимларга боғлиқ бўлмаслиги лозим. Ундан ташқари, корпоратив ахборот тизимида кечувчи жараёнлар-

ни (рухсатсиз фойдаланиш, фойдаланувчилар имтиёзини ўзгариши ва ҳ.) рўйхатга олиш тизими ягона бўлиши ва маъмурга корпоратив ахборот тизимидаги барча ўзгаришларнинг тўлик кўринишини тасаввур этишига имкон бериши лозим.

Корпоратив ахборот тизими хавфсизлигини марказлаштирилган бошқариш асосида глобал бошқариш концепцияси GSM (Global Security Management) ётади. Ушбу концепция корхона ахборот ресурсларини қуйидаги хусусиятларга эга бўлган комплекс бошқариш тизимини қуришга имкон беради:

- корхонанинг барча ресурслари (хавфсизлик сиёсати объектлари) учун ҳимоялашнинг яхлитлигини, зиддиятлик эмаслигини ва қоидалар тўпламининг тўлалигини таъминловчи, барча мавжуд ҳимоя воситаларини корхона хавфсизлиги сиёсати асосида бошқариш;

- ресурсларни тавсифловчи шахсий воситалар ҳамда корхонанинг бошқа каталоглари билан алокаси бўйича фаоллашувчи корхона муҳитининг ягона (таксимланган) каталоги орқали корхонанинг барча ресурсларини аниқлаш;

- хавфсизлик сиёсатига асосланиб, ахборотни ҳимоялашнинг локал воситаларини марказлаштирилган бошқариш;

- корхона муҳитида сиёсат объектларини токенлар ва очиқ калитлар инфратузилмасидан фойдаланиб қатъий аутентификациялаш;

- каталогда белгиланган корхона ресурсларидан ёки бутун каталог кисмларидан фойдаланишни маъмурлашнинг кенгайтирилган имкониятлари;

- ҳисоб-китобликни (корпоратив тармок масштабида тизимнинг тақсимланган объектларининг ўзаро алокасидаги барча амалларини рўйхатга олиш) ва аудитни, хавфсизлик мониторингини, хавотирли сигнализацияни таъминлаш;

- умумий бошқариш тизимлари ва хавфсизликнинг инфратузилма тизимлари билан интеграцияланиши.

Ушбу концепция доирасида «хавфсизлик сиёсатига асосланган PBM (Policy Based Management) бошқариш» деганда корхона бизнес-объекти учун таърифланган қоидалар тўплами тушунилади. Бу қоидалар тўплами объектларнинг бизнес-соҳани тўлик қамраб олишини ва ишлатилувчи бошқариш қоидаларининг зиддиятлик эмаслигини кафолатлайди.

PBM принципларига асосланган, корхона хавфсизлигини бошқаришга мўлжалланган GSM бошқариш тизими қуйидаги талабларга жавоб беради:

– корхона хавфсизлиги сиёсати мантиқий ва семантик боғланган, шаклланувчи, таҳрирланувчи ва таҳлилланувчи маълумотларнинг бир бутун тузилмасидан иборат;

– корхона хавфсизлиги сиёсати ягона контекстда ҳимоянинг барча сатҳлари учун ҳимоянинг тармоқ сиёсати ва корхона ахборот ресурслари хавфсизлик сиёсатининг бир бутуни сифатида белгиланади;

– корхона ресурсларини ва хавфсизлик сиёсатини маъмурлашни енгиллаштириш мақсадида сиёсат параметрлари сони минималлаштирилади.

GSM бошқариш тизими хавфсизлик сиёсатининг корхона хавфсизлиги концепцияси моделига мослигини текширувчи кўп мезонли воситалар эвазига хавфсизлик сиёсатини таҳлиллашнинг турли-туман механизмларини таъминлайди.

Хавфсизликнинг глобал ва локал сиёсатлари

Корхона хавфсизлигининг глобал сиёсати ахборот хавфсизлиги контекстида корпоратив тармоқ объектлари ўзаро алоқасининг параметрларини тавсифловчи хавфсизлик қоидаларининг чекли тўпламидир.

Бунда хавфсизликнинг глобал сиёсати объекти сифатида алоҳида ишчи станциялари ва қисм тармоқлар ҳамда ўз ичига компаниянинг бутун тузилмавий бўлимларини олувчи (масалан, маркетинг бўлими ёки молиявий департамент) объектлар гуруҳи ёки ҳатто алоҳида компания кўрилиши мумкин.

Хавфсизликнинг глобал сиёсати тармоқдаги ўзаро алоқага, ҳамда тизимнинг назоратлаш ва бошқариш функцияларига тааллуқли бўлиши мумкин. Бажарадиган функциялари бўйича хавфсизликнинг глобал сиёсати қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

– *VPN қоидалари*. Қоидаларнинг бу гуруҳи IPSec протоколлари ёрдамида амалга оширилади;

– *пакетли фильтрлаш қоидалари*. Бу коидалар Stateful ва Stateles хилидаги пакетли фильтрлашни таъминлайди.

– *proxy-қоидалар*. Бу коидалар берилган татбикий протоколлар бошқарувида узатилувчи трафикни фильтрлашга жавоб беради;

– *аутентификацияланган/авторизацияланган фойдаланиш қоидалари*;

– сигнализацияга ва ҳодисавий протоколлашга жавоб берувчи қоидалар.

Хавфсизликнинг глобал сиёсати тармоқ сатҳида хавфсизлик сиёсатининг мантиқий яхлит ва семантик тўлиқ тавсифи бўлиб, унинг асосида алоҳида қурилмалар хавфсизлигининг локал сиёсати қурилиши мумкин.

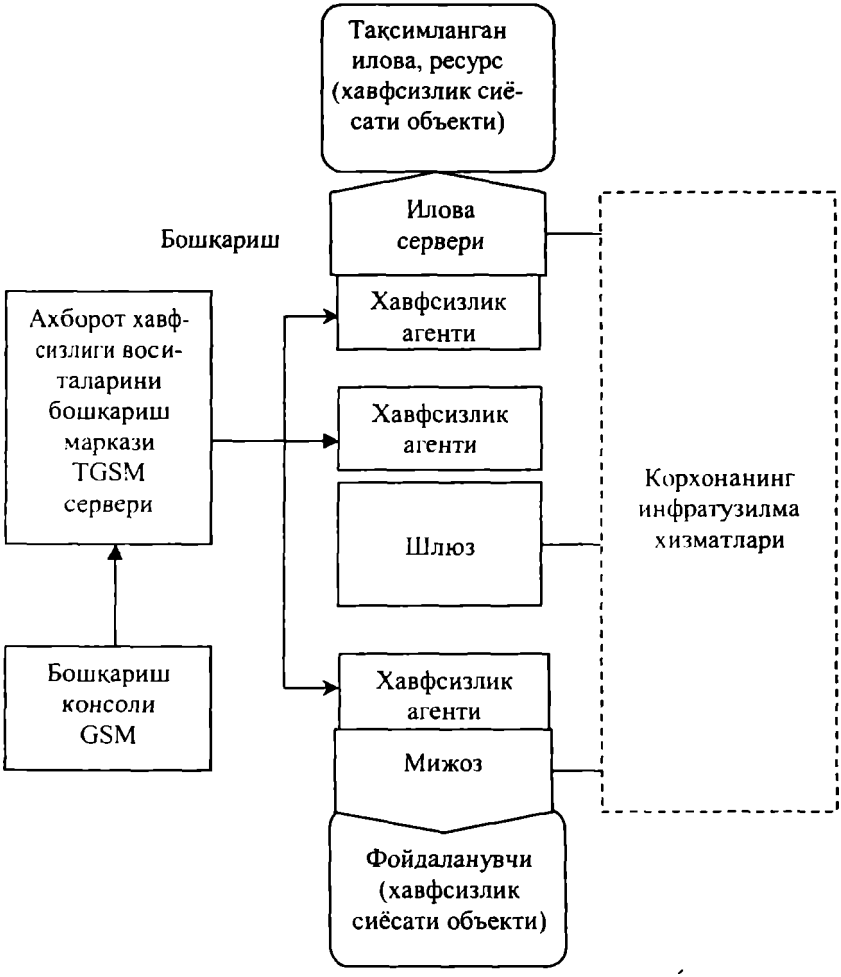
Хавфсизликнинг локал сиёсати ахборот хавфсизлигининг кандайдир сервисини амалга оширувчи ҳар кандай ҳимоялаш воситасига зарур ҳисобланади. Анъанавий ёндашишда маъмурга ҳар бир ҳимоя воситасини алоҳида созлашга ёки энг оддий созлашни узелларнинг катта сонига қайтаришга (репликациялашга) тўғри келар эди. Равшанки, бу маъмурлашнинг катта сонли хатолигига олиб келар ва натижада корпоратив тармокнинг ҳимояланиш даражаси жиддий пасаяр эди.

Маъмур томонидан хавфсизликнинг глобал сиёсати шакллантирилганидан сўнг бошқариш маркази унинг асосида ҳар бир ҳимоя воситаси учун автоматик тарзда ҳимоялашнинг алоҳида локал сиёсатини ҳисоблайди ва мос ҳимоя воситасининг бошқариш модулига зарурий созлашларни автоматик тарзда юклайди.

Тармокда хавфсизликнинг глобал сиёсатини ва муайян қурилмада хавфсизликнинг локал сиёсатини амалга ошириш коидаларининг бир-биридан фарки шундаки, хавфсизликнинг глобал сиёсатидаги коидалардан фойдаланиш объектлари ва субъектлари тармоқ чегарасида ихтиёрий равишда таксимланиши мумкин, хавфсизликнинг локал сиёсатидаги коидалардан эса факат тармоқ қурилмаларидан бирининг мухити чегарасида фойдаланиш мумкин.

Ахборот хавфсизлиги воситаларини бошқариш тизимининг умумий тузилма схемаси 12.4–расмда келтирилган. Асосий хавфсизлик воситаларининг вазифалари қуйидагича. Мижоз шахсий компьютерида ўрнатилган *хавфсизлик агенти* одатда, «мижоз-сервер» иловаларида мижоз сифатида катнашувчи алоҳида фойдаланувчини ҳимоялашга мўлжалланган.

Иловалар серверига ўрнатилган *хавфсизлик агенти* таксимланган иловаларнинг сервер компоненти хавфсизлигини таъминлашга мўлжалланган. Шлюз компьютерига ўрнатилган *хавфсизлик агенти* турли тармоқ хавфсизлиги сиёсатини мувофиқлаштириш масаласини ечган ҳолда, корхона ичида ёки корхоналар орасида тармоқ агентларини ажратилишини таъминлайди.



12.4-расм. Ахборот хавфсизлиги воситаларини бошқариш тизимининг умумий тузилма схемаси.

Бошқариш маркази тармоқ масштабида хавфсизликнинг глобал сиёсатини тавсифлашни, глобал сиёсатни ҳимоялаш қурилмаси хавфсизлигининг локал сиёсатига трансляциялашни, ҳимоялаш қурилмасини юклашни ва тизимнинг барча агентлари ҳолатини назоратлашни таъминлайди.

Бошқариш консоли маъмур (маъмурлар) иш жойини ташкил этишга мўлжалланган. GSMнинг ҳар бир сервери учун бир неча консоллар ўрнатилиши мумкин.

Хавфсизликнинг локал агенти охирги курилмада (мижозда, серверда, шлюзда) жойлаштирилувчи дастур бўлиб, куйидаги функцияларни бажаради:

– хавфсизлик сиёсати объектларини аутентификациялаш, жумладан, аутентификациялашнинг турли сервисларини интеграциялаш;

– тизимдаги фойдаланувчини ва у билан боғлиқ ҳодисаларни аниқлаш;

– хавфсизлик воситаларини марказлаштирилган бошқаришни ва фойдаланиш назоратини таъминлаш;

– иловалар манфаати учун ресурсларни бошқариш, гатбикий сатҳ ресурсларидан фойдаланишни бошқаришни мададлаш;

трафикни ҳимоялаш ва аутентификациялаш;

трафикни фильтрлаш;

– ҳодисавий протоколлаш, мониторинг, хавотирли сигнализация.

Локал агентнинг марказий элементи – хавфсизликнинг локал сиёсатининг процессори (LSP processor) хавфсизликнинг локал сиёсатини изоҳлайди ва бошқа компонентлар орасида чакиришларни таксимлайди.

12.3. Ахборот тизимларининг аудити ва мониторинги

Ахборот хавфсизлиги тизими амалга оширилганида тармоқ инфратузилмасини мураккаблиги, маълумотлар ва иловаларнинг турли-гуманлиги сабабли кўпгина таҳдидлар хавфсизлик маъмурининг эътиборидан четда колиши мумкин. Шунинг учун ахборот тизимларининг мунтазам аудити ва доимий мониторинги амалга оширилиши зарур.

Ахборот тизимлари хавфсизлигининг аудити. Аудит-корхонанинг алоҳида соҳаларини мустакил экспертизаси. Корхона аудитининг ташкил этувчиларидан бири унинг ахборот тизими аудити хисобланади. Ахборот тизимларининг аудити – ахборот тизими ҳимояланишининг жорий ҳолати, ундаги ҳаракатлар ва ҳо-

дисалар хусусидаги объектив маълумотларни олиш ва баҳолаш, улар сатҳининг белгиланган мезонга мослигини аниқловчи тизимли жараёндир. Аудит ўтказилиши ахборот тизимининг жорий хавфсизлигини баҳолашга, хавф-хатарни баҳолашга, уларнинг ташкилот бизнес-жараёнларига таъсирини башоратлашга ва бошкаришга, ташкилот ахборот ресурслари хавфсизлигини таъминлаш масаласига асосли ёндашишга имкон беради.

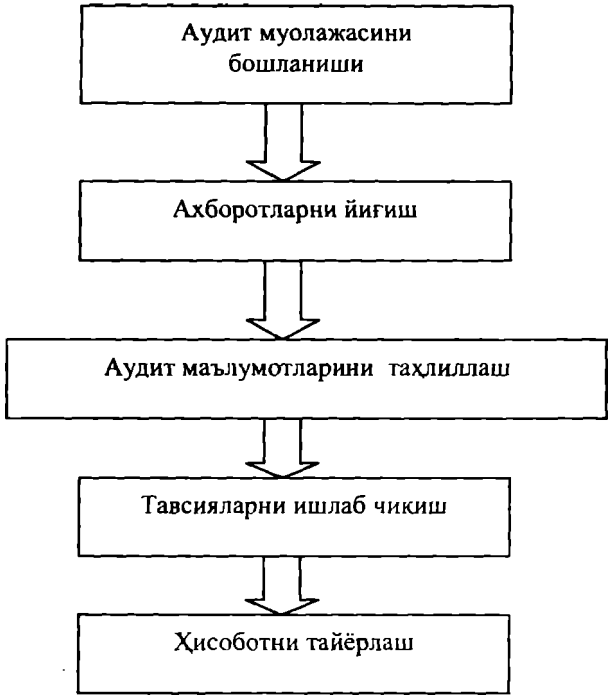
Ахборот тизимлари хавфсизлигининг аудити куйидаги боскичларни ўз ичига олади:

- аудит муолажасининг бошланиши;
- аудит ахборотини йиғиш;
- аудит маълумотларини тахлиллаш;
- тавсиялар ишлаб чикиш;
- ҳисобот тайёрлаш.

Аудит боскичларининг бажарилиш кетма-кетлиги 12.5-расмда келтирилган.

Аудит муолажасининг бошланиши. Аудит, бу масалада манфаатдор ҳисобланувчи, компания раҳбарияти ташаббуси билан ўтказилади. Аудит тадбирларнинг комплекси бўлиб, унда аудитор билан бирга компаниянинг аксарият тузилмавий бўлинмаларининг вакиллари қатнашади. Бу жараёнда иштирок этувчиларининг ҳаракатлари аник мувофиклаштирилиши шарт. Шу сабабли, аудит муолажасининг бошланиши боскичида аудит ўтказиш режасини тайёрлаш ва тасдиклаш, аудитор хукуки ва мажбуриятини белгилаш билан боғлик ташкилий масалалар ечилиши лозим.

Аудит муолажасининг бошланиши боскичида текшириш доираси аникланиши лозим. Компаниянинг ахборот кисми тизимининг бирини конфиденциаллик нуктаи назаридан аудитга тортиб бўлмаса, иккинчисини, етарлича жиддий бўлмаганлиги сабабли, аудит доирасидан чикариш мумкин.



12.5-расм. Аудит босқичларининг бажарилиш кетма-кетлиги.

Аудит ахборотини йиғиш. Бу босқич энг мураккаб ва узоқ давом этади. Бунга сабаб, ахборот тизимига керакли ҳужжатларнинг йўқлиги ва аудиторнинг ташкилотнинг кўпгина лавозимли шахслари билан бевосита ўзаро мулоқотда бўлиши зарурияти. Аудитор ташкилот, ахборот тизимининг ишлаши ва жорий холаги хусусидаги ахборотни компаниянинг жавобгар шахслари билан махсус ташкил этилган суҳбат орқали, техникавий ва ташкилий-бошқариш ҳужжатларни ўрганиш йўли билан, ҳамда ихтисослаштирилган дастурий воситалар ёрдамида ахборот тизимини тадқиқлаш орқали олади.

Аудит маълумотларини таҳлиллаш. Таҳлиллаш ахборот тизимларининг аудитида энг масъулиятли босқич ҳисобланади. Таҳлиллашда ноаниқ, эскирган маълумотлардан фойдаланиш ножоиздир, шу сабабли маълумотларга аниқлик киритилиши ва ахбо-

ротлар жиддий йиғилиши мумкин. Аудит маълумотларини таҳлиллашда қуйидаги учта ёндашишдан фойдаланилади.

Биринчи ёндашиш хавф-хатарларни таҳлиллашга асосланади. Хавф-хатарларни таҳлиллашдан мақсад мавжуд хавф-хатарларни аниқлаш ва улар катталигини баҳолаш (уларга сифатий ва миқдорий баҳо бериш). Ушбу ёндашиш жуда мураккаб бўлиб, кўп меҳнат сарф этилади ва аудиторнинг энг юқори малакасини талаб қилади.

Иккинчи ёндашиш ахборот хавфсизлиги стандартларидан фойдаланишга асосланган. Стандартлар ахборот тизимларининг кенг синфи учун дунё амалиётини умумлаштириш натижасида шаклланган хавфсизлик талабларининг базавий гўпламини белгилайди. Бу ҳолда аудитордан, берилган ахборо тизими учун стандарт талаблари тўпламини тўғри танлаш талаб этилади. Соддалиги ва ишончлилиги туфайли бу ёндашиш амалда кенг қўлланилади. У ресурсларнинг минимал сарфида ахборот тизими хусусида асосланган хулосалар қилишга имкон беради.

Учинчи ёндашиш олдинги иккала ёндашишни комбинациялашни кўзда тутади. Ахборот тизимига қўйиладиган хавфсизликнинг базавий талаблари стандарт оркали аниқланса, берилган ахборот тизими ишлашининг хусусиятларини ҳисобга олувчи қўшимча талаблар хавф-хатарларни таҳлиллаш асосида шакллантирилади.

Тавсиялар ишлаб чиқиш. Таҳлиллаш натижалари тавсиялар ишлаб чиқиш учун асос бўлади. Аудитор тавсиялари муайян ва берилган ахборот тизимига қўлланиладиган, иқтисодий асосланган, исботланган (таҳлиллаш натижалари билан қувватланган) ва муҳимлик даражаси бўйича рутбаланган бўлиши шарт. Аудитнинг мунтазам ўтказилиши ахборот тизимининг баркарор ишлашини кафолатлайди. Шунинг учун профессионал аудит натижаларидан бири кейинги текширишларни ўтказиш режа-графигини шакллантиришдан иборат.

Ҳисобот тайёрлаш. Аудитор ҳисоботи аудит ўтказишнинг асосий ҳужжати ҳисобланади ва унинг сифати аудитор ишининг сифатини характерлайди.

Ҳисобот таркибида аудит ўтказиш мақсадининг тавсифи, текширилувчи ахборот тизимининг характеристикаси, аудит ўтказиш доираси ва ишлатилувчи усуллар бўйича кўрсатма, аудит-маълумотлари таҳлилининг натижаси, бу натижаларни умумлаштирувчи ва ахборот тизими ҳимояланиш сатҳининг стандарт талаб-

ларига жавоб бериши бўйича хулосалар ва албатта, мавжуд камчиликларни бартараф этиш ва ҳимоя тизимини такомиллаштириш бўйича тавсиялар бўлиши лозим.

Ахборот тизимлари хавфсизлигининг мониторинги

Ҳозирда тармокларарo экран, виртуал хусусий тармок, рухсатсиз фойдаланишдан ҳимоялаш воситалари каби ҳимоянинг анъанавий воситалари ишончли ва самарали ахборот хавфсизлиги тизимини куришга зарур бўлсада, етарли эмас. Чунки бу анъанавий воситалар фақат ҳужумни блокировка қилишга қодир, аммо ҳужумларни олдини олиш ва окибатларини аниқлаш имконияти уларда мавжуд эмас.

Ушбу муаммонинг ечими асосланган ёндашиш фаол аудит технологияси ёки хавфсизликни фаол (адаптив) бошқариш технологияси номини олган. Хавфсизликни фаол бошқариш технологияси қуйидаги компонентларни ўз ичига олади:

– ишчи станциялари, серверлар, маълумотлар базасини бошқарувчи тизимлар, тармок уланишлари ва Internet ва бошқа глобал тармокларга уланиш нукталари каби ахборот тизими объектлари ҳимояланишини таҳлилловчи ва заифликларини қидирувчи воситалар;

– ҳужумларни аниқлаш ва таҳлиллаш воситалари;

- инфратузилма ўзгаришида ёки ҳужумларда ҳимоялаш воситаларини вақтнинг реал режимида созлашларни мослаштириш ва бошқариш воситалари.

Ахборот хавфсизлиги тизими мониторинги вазифаларини ҳимояланишни таҳлиллаш ва ҳужумларни аниқлаш воситалари бажаради. Ҳимояланишни таҳлиллаш воситалари ишчи станцияларида ва серверларда, маълумотлар базасида операцион тизим ҳимояси элементларининг созланишини тадқиқлайди. Улар тармок топологиясини тадқиқлайди, ҳимояланмаган ёки нотўғри тармок уланишларини қидиради, тармокларарo экранлар созланишини таҳлиллайди. Ҳимояланишни таҳлиллаш воситаларини, уларнинг ишлаши бўйича хавфсизлик сканерлари деб ҳам юритишади. Таҳлиллаш натижасида сканер маъмурга юборилувчи, таркибида аниқланган заифликлар ва уларни йўкотиш қоидалари бўлган ҳисоботни шакллантиради. Агар сканер таркибида хавфсизлик воситалари созланишини бошқарувчи воситалар бўлса, у мустақил тарзда уларни қайта конфигурациялаши мумкин.

Ташкилотнинг замонавий инфратузилмасини ҳисобга олган ҳолда айтиш мумкинки, бундай сканерларнинг мавжудлиги ахборот тизимлари хавфсизлиги мониторингининг муҳим элементи ҳисобланади. Таъкидлаш лозимки, бу воситалар ҳимояни ҳужум содир бўлишидан аввал амалга оширади.

Ахборот тизими хавфсизлиги мониторингининг яна бир зарур элементи ҳужумларни аниқловчи воситалардир. Ҳужумларни аниқлаш корпоратив тармоқда кечувчи шубҳали ҳаракатларни баҳолаш жараёнидир. Ҳужумларни аниқлаш вақтнинг реал режимида тармоқ трафигини, ҳамда операцион тизим ва иловаларнинг рўйхатга олиш журналларини таҳлиллаш орқали амалга оширилади. Ҳужумларни аниқлаш тизимининг компонентлари агентлар деб аталади, ва ишчи станцияларда, серверларда жойлаштирилади ёки тармокнинг қандайдир сегментини ёки бутун тармокни қоплайди. Агентлар ўзларининг ишида сканерлар каби маълум заифликлар руйхатидан фойдаланиб, ҳодисаларни ушбу заифликлар билан таққослайди. Қандайдир узелда шубҳали фаолият аниқланганида ҳужумларни аниқлаш тизими ушбу фаолият фаоллиги хусусидаги огохлантиришни маъмурга жўнатади. У огохлантиришни узелнинг ўзига жўнатиши ёки узел ишини блокировка қилиш мумкин. Ушбу тизимнинг фарқли хусусияти – унинг бўлиб ўтган ҳужумларни аниқлаш учун ҳодисалар журналини таҳлиллашидир.

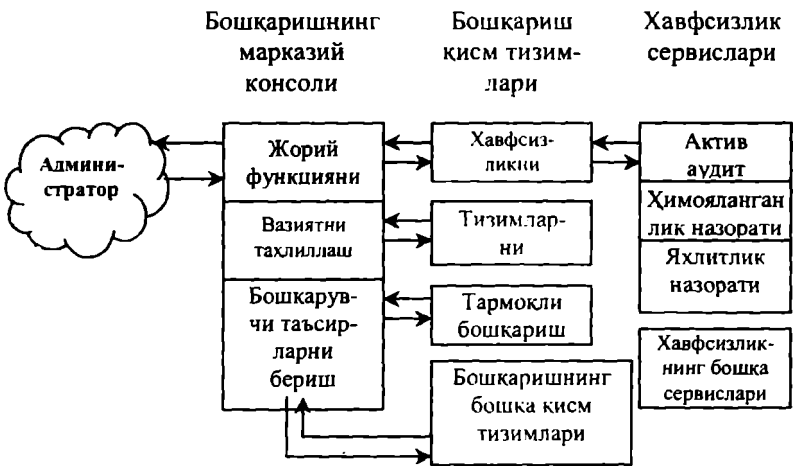
Хавфсизлик воситаларини бошқариш шакли бўйича пассив ва фаол (актив) бўлиши мумкин. Пассив бошқаришда тармокни бошқариш тизимига ёки маъмурга фақат хабар берилса, фаол бошқаришда ҳужумловчи узел ёки фойдаланувчи билан мустақил тарзда сессия тугалланади.

Бундан ташқари, бу тизимнинг вазифасига тармоқдаги, иловалардаги ёки ташкилот ахборот тизимининг бошка компонентларидаги заифликларни йўкотиш бўйича маъмурга тавсиялар ишлаб чиқиш киради.

Фаол аудит тизими (мониторинги) ва умумий бошқариш ўртасида ўзаро алоқани ташкил этиш муҳим масалалардан ҳисобланади. Фаол аудит намунавий бошқариш функцияларини, яъни ахборот тизимидаги фаоллик хусусидаги маълумотларни таҳлиллашни, жорий вазиятни акслантиришни, шубҳали фаолликка автоматик тарзда реакция кўрсатилишини бажаради. Тармокни бошқариш тизими худди шунга ўхшаш ишлайди. Фаол аудит ва умумий бошқаришни умумий дастурий-техник ва ташкилий ечим-

лардан фойдаланиб интеграциялаш максадга мувофик ҳисобланади. Бу интеграцияланган тизимга яхлитликни назоратлаш ҳамда ахборот тизими хатти-ҳаракатларининг ўзига хос жиҳатларини кузатувчи бошқа йўналишдаги агентлар ҳам киритилиши мумкин (12.6-расм).

Бошқаришнинг марказий консоли мавжуд бўлиб, унда фаол аудит (мониторинг) яхлитликни назоратлаш, бошқа жиҳатлар бўйича тизим ва тармоқларни назоратлаш тизимларидан маълумотлар тўпланади. Бу консолда жорий вазият акслантирилади, ундан автоматик тарзда ёки қўлда бошқариш командалари берилади. Техник ёки ташкилий сабабларга кўра бу консол бир неча ишчи жойи кўринишида физик амалга оширилиши мумкин (хавфсизлик маъмурига жой ажратиш билан).



12.6-расм. Хавфсизлик сервислари ва бошқариш тизимининг интеграцияси.

Тармок хавфсизлигини адаптив бошқариш моделидан фойдаланиш барча таҳдидларни назоратлаш ва уларга ўз вақтида реакция кўрсатиш, нафақат таҳдидларни амалга оширишга шароит яратувчи заифликларни йўқотиш, балки заифликларни пайдо бўлиш шароитларини таҳлиллаш имконини беради.

12.4. Хавф-хатарларни таҳлиллаш ва бошқариш

Хавф-хатарларни таҳлиллаш ва бошқариш ахборот тизимидаги таҳдидлар, заифликлар ва хавф-хатарларни баҳолаш ҳамда ушбу ахборот тизими хавфсизлигининг етарли даражасини таъминловчи карши чораларни аниқлаш учун ишлатилади.

Хавф-хатарларни таҳлиллаш-таҳдидларни, заифликларни ва корпоратив ахборот тизими хавфсизлигига бўлиши мумкин бўлган зарарларни аниқлаш жараёни. Хавф-хатарларни таҳлиллашдан максад мавжуд хавф-хатарларни аниқлаш ва улар меъёрини баҳолаш (уларга миқдорий баҳо бериш). Хавф-хатарларни таҳлиллаш компьютер ахборот тизими хавфсизлигини текшириш бўйича тадбирни ўз ичига олади. Бу тадбирга биноан қайси ресурсларни қайси таҳдидлардан ҳимоялаш зарурлиги ҳамда у ёки бу ресурслар қандай даражада ҳимояга муҳтож эканлиги аниқланади.

Хавф-хатарларни таҳлиллашга турли ёндашишлар мавжуд. Ёндашишни *танлаш* ташкилотда ахборот хавфсизлиги режимига қўйиладиган талаблар даражасига ва эътиборга олинувчи таҳдидлар характерига (таҳдидлар таъсири спектрига) боғлиқ. Талабларнинг иккита даражаси фарқланади:

– ахборот хавфсизлиги режимига минимал талаблар;

– ахборот хавфсизлиги режимига оширилган талаблар.

Ахборот хавфсизлиги режимига минимал талаблар *ахборот хавфсизлигининг базавий даражасига* мос келади. Бу даражадан, одатда, намунавий лойиҳа счимларида фойдаланилади. Хавф-хатарларни таҳлиллаш соддалаштирилган схема бўйича ўтказилади: хавфсизликка таҳдидларнинг кўп тарқалган тўплами уларнинг эҳтимоллигини баҳоламасдан кўрилади. Вируслар, асбоб-ускуналарнинг бузилиши, рухсатсиз фойдаланиш ва ҳ. каби эҳтимоллиги юқори таҳдидларнинг минимал тўплами кўриладиган катор стандартлар ва спецификациялар мавжуд. Бундай таҳдидларни бетарафлаштириш учун уларнинг амалга оширилиши эҳтимоллиги ва ресурсларнинг заифлигидан қатъий назар, қарши чоралар кўрилиши лозим, яъни базавий даражада таҳдидлар характеристикаларини кўриш шарт эмас.

Ахборот хавфсизлиги режимига оширилган талаблар, ахборот хавфсизлиги режимининг бузилиши оғир оқибатларга сабаб бўлганида ва ахборот хавфсизлиги режимига минимал талаблар етарли бўлмаганида ишлатилади.

Ахборот хавфсизлиги режимига оширилган талабларни таърифлаш учун ресурслар аҳамиятини аниқлаш, тадқиқланувчи ахборот тизими учун долзарб бўлган таҳдидлар рўйхати билан стандарт тўпламни тўлдириш, таҳдидлар эҳтимоллигини баҳолаш ва ресурслар заифлигини аниқлаш зарур.

Хавф-хатарни таҳлиллаш жараёнини қуйидаги босқичларга ажратиш мумкин:

– корпоратив ахборот тизимининг таянч ресурсларини идентификациялаш;

– у ёки бу ресурснинг муҳимлигини аниқлаш;

– таҳдидларнинг амалга оширилишига имкон берувчи мавжуд хавфсизлик таҳдидларни ва заифликларни идентификациялаш;

– хавфсизликка таҳдидларни амалга оширилиши билан боғлиқ хавф-хатарларни ҳисоблаш.

Ресурслар учта категорияга ахборот ресурсларига, дастурий таъминотга ва техник воситаларга (файл серверлари, ишчи станциялар, кўприклар, маршрутизаторлар ва ҳ.) бўлинади. Ҳар бир категория ичида ресурсларни синфларга ва қисм синфларга ажратиш мумкин. Фақат корпоратив ахборот тизими функционаллигини белгиловчи ва хавфсизликни таъминлаш нуқтаи назаридан муҳим бўлган ресурлар идентификацияланиши лозим.

Ресурснинг муҳимлиги (нархи) бу ресурснинг конфиденциаллиги, яхлитлиги ёки фойдаланувчанлиги бузилганида етказилган зарар миқдори билан белгиланади. Ресурслар нархини баҳолашда ресурсларининг ҳар бир категорияси учун бўлиши мумкин бўлган зарар миқдори белгиланади.

Намунавий хавфсизлик таҳдидларига корпоратив ахборот тизими ресурсларига локал масофадан хужумлар, табиий офат, ходимлар хатоси, дастурий таъминотдаги хатолик ёки аппаратуранинг носозлиги сабаб бўлувчи корпоратив ахборот тизим ишидаги бузилишлар тааллукли. Таҳдид даражаси деганда унинг амалга оширилиши эҳтимоллиги тушунилади.

Ҳимоянинг бўшлиги корпоратив ахборот тизимидаги заифликларга сабаб бўлади. Заифликларни баҳолаш хавфсизлик

таҳдидларининг муваффақиятли амалга оширилиш эҳтимоллигини аниқлашни назарда тутади. Шундай қилиб, зарар етказиш эҳтимоллиги таҳдидларнинг амалга оширилиши эҳтимоллиги ва заифлик миқдори орқали аниқланади.

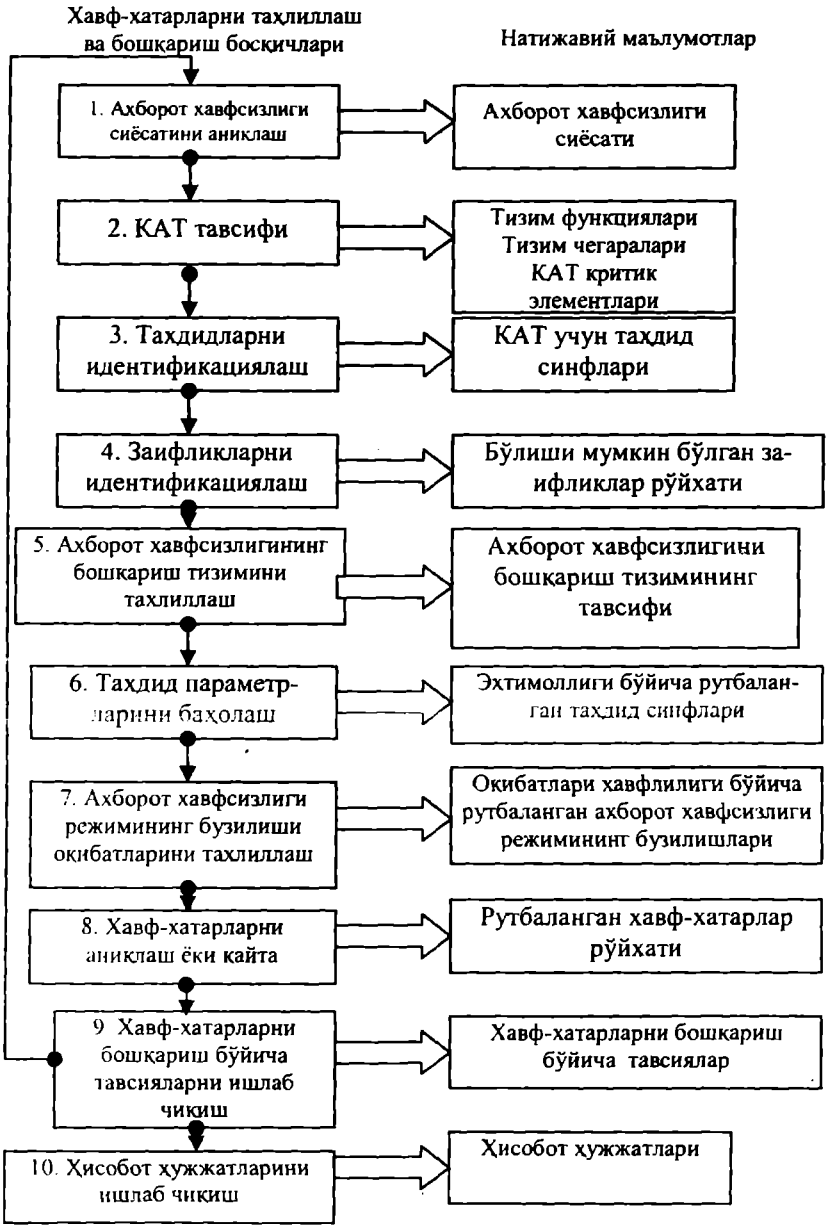
Хавф-хатар даражаси ресурс нархи, таҳдид даражаси ва заифлик миқдори асосида аниқланади. Ресурс нархи, таҳдид даражаси ва заифлик миқдори ошиши билан хавф-хатар даражаси ҳам ошади. Хавф-хатарлар даражасини баҳолаш асосида хавфсизлик талаблари белгиланади.

Хавф-хатарларни бошқариш масаласи, хавф-хатар даражасини мақбул миқдоргача камайтиришга имкон берувчи қарши чораларни асосли танлашни ва амалга ошириш нархини баҳолашни ўз ичига олади. Табиийки, қарши чораларни амалга ошириш нархи бўлиши мумкин бўлган зарар миқдоридан кам бўлиши керак.

12.7-расмда хавф-хатарларни бошқариш технологиясининг босқичлари келтирилган.

Ахборот хавфсизлиги сиёсатини аниқлаш. Бу босқичда ахборот хавфсизлиги соҳасидаги қўлланма-ҳужжатлар, стандартлар, ахборот хавфсизлигининг асосий қоидалари, хавф-хатарларни бошқаришга ёндашишлар аниқланади ҳамда қарши чоралар структуризацияланади ва корпоратив ахборот тизимини сертификациялаш тартиби белгиланади.

Корпоратив ахборот тизимини (КАТ) тавсифлаш. Ушбу босқичда ахборот хавфсизлиги соҳасидаги халқаро, давлат ва корпоратив стандартларга биноан корпоратив ахборот тизимнинг функционал вазифалари тавсифланади. Компаниянинг критик ахборот ресурслари, жараёнлари ва сервислари тавсифланади; корпоратив ахборот тизимининг чегаралари ҳамда бошқариш ва маълумотлар бўйича энг муҳим компонентларининг таркиби ва боғланишлари аниқланади.



12.7-расм. Хавф-хатарларни бошқариш технологиясининг варианти.

Таҳдидларни идентификациялаш. Ушбу босқичда таҳдидлар рўйхати тузилади ва уларнинг даражаси баҳоланади. Бунда турли ташкилотларнинг таҳдидлар синфлари рўйхатидан ҳамда берилган таҳдидни амалга ошириш эҳтимоллигининг рейтинги ёки ўртача кийматидан фойдаланиш мумкин.

Заифликларни идентификациялаш. Ушбу босқичда берилган корпоратив ахборот тизимининг заифликлари рўйхати, уларнинг амалга оширилишидаги жоиз натижалар кўрсатилган ҳолда тузилади. Мавжуд корпоратив ахборот тизими учун рўйхатлар қатор манбалардан фойдаланилиб тузилади. Бу манбаларга заифликларни гармок сканерлари, турли ташкилотларнинг заифликлар каталоги, хавф-хатарларни таҳлилловчи ихтисослаштирилган усуллар киради.

Корпоратив ахборот тизимининг бошқариш тизимини таҳлиллаш. Ушбу босқичда бошқариш, тизими, аниқланган таҳдидларга ва заифликларга жоиз бўлган таъсир нуқтаи назаридан таҳлилланади.

Таҳдидлар параметрларини баҳолаш. Ушбу босқичда ҳодисага олиб келувчи заифликнинг амалга оширилиши имконияти баҳоланади. Баҳолашнинг намунавий шкаласи – бир неча рутбали (масалан, паст, ўрта, ва юқори сатҳ) сифатий (балли) шкаладир. Бундай баҳо эксперт томонидан мавжуд объектив факторларни ҳисобга олган ҳолда берилади.

Ахборот хавфсизлиги режимининг бузилиши оқибатларини таҳлиллаш. Ушбу босқичда ахборот хавфсизлиги режимининг бузилиши баҳоси аниқланади. Бузилиш оқибатлари молиявий йўқотишларга, обрўсизланишга, расмий тузилмалар томонидан кўнгилсизликларга ва ҳ. сабаб бўлиши мумкин. Бузилиш оқибатларини баҳолаш учун мезонлар тизими танланади ва оқибатлар оғирлигини баҳолаш учун интеграцияланган шкала белгиланади.

Хавф-хатарларни баҳолаш. Ушбу босқичда ахборот ресурслари хавфсизлигининг бузилиши хавф-хатар даражаси баҳоланади. Хавф-хатар даражаси қиймати таҳдидлар, заифликлар даражасига ва бўлиши мумкин бўлган оқибатлар оғирлигига боғлиқ. Хавф-хатарларни баҳолашда сифатий ва миқдорий усуллардан фойдаланилади. Сифатий усул ишлатилганда ахборот хавфсизлиги бузилишининг бўлиши мумкин бўлган хавф-хатарлар хавфлилиги даражаси бўйича рутбаланиши лозим. Миқдорий усул ишлатилганда хавф-хатарлар миқдорий шкалаларда баҳоланиши мумкин. Бу тав-

сия этилаётган қарши чораларнинг нархи-самарадорлигини таҳлиллашни осонлаштиради. Аммо бу ҳолда дастлабки маълумотларни ўлчаш шкалаларига ва ишлатилаётган моделнинг адекватлигига жуда юқори талаблар қуйилади. Оддий ҳолда хавф-хатарни баҳолашда иккита омил-ҳодиса эҳтимоллиги ва бўлиши мумкин бўлган оқибатлар оғирлиги ишлатилиши мумкин.

Хавф-хатарларни бошқариш бўйича тавсияларни ишлаб чиқиш. Ушбу босқичда турли сатҳлар (ташкилий, дастурий-техник) ва хавфсизликнинг алоҳида жиҳатлари бўйича структуризацияланган қарши чораларнинг комплекси тавсия этилиши лозим. Таклиф этилувчи қарши чоралар комплекси хавф-хатарларни бошқаришнинг танланган стратегиясига биноан қурилади.

Ҳисобот ҳужжатларни ишлаб чиқиш. Ушбу босқичда хавф-хатарларни таҳлиллаш ва бошқаришнинг барча босқичлари бўйича иш натижалари акслантирилган ҳисобот ҳужжатлари тайёрланади.

Таъкидлаш лозимки, ҳозирда ахборот хавф-хатарларини баҳолашни автоматлаштириш мақсадида дастурий маҳсулотлар ишлаб чиқилган.

12.5. Ахборот хавфсизлиги тизимини қуриш методологияси

Ахборот хавфсизлиги моделини қуриш. Корхонадаги ахборот хавфсизлиги бўйича тадбирлар қонун чиқариш, ташкилий ва дастурий-техник характерга эга бўлган катор жиҳатларни қамраб олади. Уларнинг ҳар бирида корхона ахборот хавфсизлигини таъминлаш учун бажарилиши зарур бўлган катор масалалар таърифланади. Масалаларни ҳал этишда ахборот хавфсизлиги соҳасидаги халқаро стандартларга асосланган корхона ахборот хавфсизлигининг концептуал моделидан фойдаланиш мумкин.

Қуйидаги халқаро стандартлар корпоратив ахборот тизими ҳимояланишини баҳолаш мезонини ва ҳимоялаш механизмларига қўйиладиган талабларни аниқловчи энг муҳим меъёрий ҳужжатлар ҳисобланади:

– ахборот технологиялари хавфсизлигини баҳолашнинг умумий мезонлари ISO/IEC 15408 (The Common Criteria For Information Technology Security Evalution);

– ахборот хавфсизлигини бошқаришнинг амалий қоидалари ISO/IEC 17799 (Code of practice for Information Security Management).

Ушбу халқаро стандартларга тўла мос равишда тузилган корхона ахборот хавфсизлигининг концептуал модели 12.8-расмда келтирилган.

12.8-расм. Корхона ахборот хавфсизлиги тизимининг концептуаль модели.

Корхона ахборот хавфсизлигининг концептуал моделида қуйидаги омиллар ҳисобга олинган:

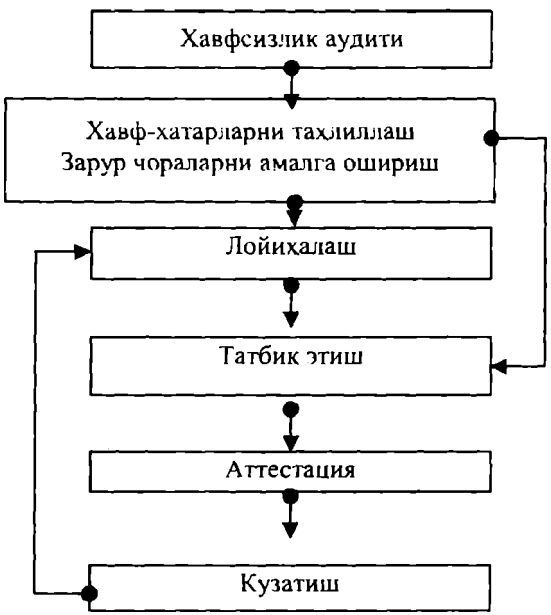
– пайдо бўлиш эҳтимоллиги ва амалга оширилиш эҳтимоллиги билан характерланувчи ахборот хавфсизлиги *таҳдидлари*;

– таҳдидларнинг амалга оширилиши эҳтимоллигига таъсир этувчи ахборот тизими ёки қарши чора тизими (ахборот хавфсизлиги тизими) *заифликлари*;

– ахборот хавфсизлигига таҳдидлар амалга оширилиши натижасида корхонага етказилувчи зарарни акслантирувчи омил-*хавф-хатар*.

Бу моделнинг харакатдаги субъектлари – Бузғунчи (таҳдидлар манбаини ифодаловчи) ва Эга (корхона маъмури) объект-Ресурсга карама-қарши мақсадларда таъсир қиладилар. Ресурс-корхонанинг моддий ва ахборот ресурсларини ва ахборот хавфсизлиги ҳолатини ифодалайди.

Ахборот хавфсизлиги тизимини қуриш боскичлари. Ахборот хавфсизлиги тизимини куриш боскичлар қуйидаги стандартлаштирилган кетма-кетликда амалга оширилади: хавфсизлик аудити; хавф-хатарларни таҳлиллаш, тизимни лойиҳалаш, жорий этиш, аттестациялаш ва кузатиш (12.9-расм).



12.9-расм. Ахборот хавфсизлиги тизимини куриш боскичлари.

Хавфсизлик аудити. Ҳозирда «хавфсизлик аудити» тушунчаси етарлича кенг талқин этилади. Аудитнинг қуйидаги кўринишлари фарқланади.

– ахборот хавфсизлигини тестли бузиш;
– экспресс-текшириш;
– тизимни аттестациялаш;
– лойиҳагача текшириш.

Ахборот хавфсизлиги тестли бузиш корпоратив ахборот тизимининг ҳимояланиш даражасини аниқлаш нуқтаи назаридан самарали ҳисобланмайди. «Бузувчи»нинг асосий мақсади бир икки заифликларни топиб, уларни тизимдан фойдаланишда ишлатиш. Агар «тестли бузиш» муваффақиятли чиқса, ушбу муайян «бузиш»нинг мумкин бўлган сценарийси ривожини олдини олиб, заифликларни кидиришда давом этиш керак. «Тестли бузиш»нинг муваффақиятсизлигини баббаравар тестланувчи тизимнинг ҳимояланганлиги ва тестларнинг етишмаслиги каби талқин қилиш мумкин.

Эксперс-текшириш доирасида, одатда, кўп вақт сарфини талаб этмайдиган, стандартизацияланган текширишлар асосида корпоратив ахборот тизими хавфсизлик воситаларининг умумий ҳолати баҳоланади. Экспресс-текшириш одатда, ахборот ресурсларининг минимал ҳимояланиш даражасини таъминловчи устувор йўналишларни аниқлаш зарурияти туғилганда ўтказилади.

Тизимни аттестациялаш тизимнинг ахборот ресурсларининг ҳимояланиш талабларига мослигини текшириш мақсадида амалга оширилида. Бунда ҳам ташкилий, ҳам техник жиҳатдан талаблар тўплами расмий текширилади, хавфсизлик воситаларининг амалга оширилишининг тўлиқлиги ва етарлилиги кўрилади.

Лойиҳагача текшириш аудитнинг энг кўп меҳнат талаб қиладиган варианти ҳисобланади. Бундай аудит ахборот ресурслари иловаларида корхона ташкилий тузилмасини ва ходимларнинг у ёки бу иловалардан фойдаланиш қоидаларини таҳлил этишни кўзда тутади. Сўнгра иловаларнинг ўзи таҳлилланади. Ундан кейин бир сатҳдан иккинчи сатҳнинг фойдаланишдаги муайян хизматлар ҳамда ахборот алмашишга зарур бўлган хизматлар таҳлилланиши лозим. Сўнгра хавфсизликнинг ўрнатилган воситаларини таҳлиллаш билан тасаввур тўлдирилади.

Хавф-хатарларни таҳлиллаш 12.4-бўлимда батафсил кўрилган. Ахборот хавфсизлиги бузилганда лойиҳагача текшириш, хавф-

хатарларни таҳлиллаш билан биргаликда ахборот тизимидаги мавжуд хавф-хатарларни рутбалашга ва адэкват чораларни ишлаб чиқишга имкон беради.

Тизимни лойиҳалаш. Ҳимояни ташкил этиш стратегияси нуқтаи назаридан ресурсли ва сервисли ёндашиш фарқланади. Ресурсли ёндашишда тизим ресурслар тўплами сифатида кўрилади ва ахборот хавфсизлиги тизимининг компонентлари бу ресурсларга боғланади. Ресурсли ёндашиш амалга оширилганида ахборотни ҳимоялаш масаласи хизматлар тузилмасига қўшимча чеклашларсиз ечилади. Бу эса бир жинсли бўлмаган тизим шароитида мумкин эмас. Сервисли ёндашишда тизим фойдаланувчиларга тақдим этилувчи хизматлар тўплами каби талқин қилинади. Ҳозирги вақтда сервисли ёндашиш афзалроқ ҳисобланади, чунки у тизимда амалга оширилган хизматларга боғланади ва «ортикча» хизматларни рад этиш ҳисобига қатор таҳдидларни истисно қилинишига имкон беради. Бу эса тизимни янада мантиқан асосланган тизимга айлантиради. Айнан сервис ёндашиш хавфсизликнинг замонавий стандартлари, хусусан ISO/IEC 15408 асосида ётади.

Ахборот хавфсизлиги тизимни қуришнинг иккита асосий сценарийси мавжуд: маҳсулотли ва лойиҳали. Маҳсулотли сценарий (ёндашиш) доирасида аввал ҳимоя воситалари тўплами танланади, уларнинг функциялари таҳлилланади, сўнгра функциялар таҳлили асосида ахборот ресурсларидан фойдаланиш сиёсати белгиланади.

Лойиҳага харажатлар нуқтаи назаридан маҳсулотли сценарий энг арзон ҳисобланади. Ундан ташқари, ечимларнинг танкислиги шароитида кўпинча маҳсулотли ёндашиш ягона ҳисобланади (масалан, криптографик ҳимояда фақат шу ёндашиш қўлланилади).

Лойиҳали сценарийда аввал хавфсизлик сиёсати ишлаб чиқилади, унинг асосида хавфсизлик сиёсатини амалга оширишда зарур бўлган функциялар аниқланади, сўнгра бу функциялар бажарилишини таъминловчи ҳимоя воситалари танланади.

Лойиҳали сценарий асосида қурилган тизимлар яхшироқ оптимизацияланган ва аттестациянинг юқори натижаларини беради. Ушбу ёндашиш маҳсулотли ёндашишдан фарқли равишда бошидан у ёки бу платформа билан боғланмаганлиги туфайли, катта гетероген тизимларни қуришда афзал ҳисобланади. Ундан ташқари, узоқ муддатга мўлжалланган ечимларни таъминлайди, чунки хавфсизлик сиёсатини ўзгартирмасдан ечимларни ва ҳимоя воситаларини алмаштиришга имкон беради.

Ахборот хавфсизлиги тизими архитектурасини танлаш нуқтаи назаридан объектли, татбикий ёки аралаш ёндашишдан фойдаланилади. Объектли ёндашиш ахборот хавфсизлигини у ёки бу объект (бўлинма, филиал, ташкилот) тузилмаси асосида яратади. Объектли ёндашишнинг қўлланиши ташкилий чораларнинг бир жинсли тўпламини мададловчи хавфсизлик механизмлари учун универсал ечимлар тўпламидан фойдаланишни кўзда тутади. Бундай ёндашишга мисол тариқасида ташки ахборот алмашиш, локал тармоқ, телекоммуникация тизимларининг ва х. химояланган инфратузилмаларини қуришни кўрсатиш мумкин. Объектли ёндашишнинг камчилиги унинг универсал механизмларининг, айникса, ўзаро мураккаб боғланишли катта сонли иловаларга эга бўлган ташкилотлар учун тугал эмаслиги.

Татбиқий ёндашиш хавфсизлик механизмини муайян иловага боғлаб яратади. Татбикий ёндашишга мисол тариқасида автоматлаштиришнинг алоҳида масаласи (бухгалтерия, кадрлар ва х.) учун кисм тизимларнинг ҳимоясини кўрсатиш мумкин. Ушбу ёндашишнинг камчилиги – маъмурлаш ва ишлатиш харажатларини минималлаштириш максадида хавфсизликнинг турли воситаларини уйғунлаштириш зарурияти.

Аралаш ёндашиш юкорида тавсифланган иккита ёндашишни комбинациялашни кўзда тутади. Бундай ёндашиш лойиҳалаш боскичида кўпрок мехнат талаб килсада, ахборот хавфсизлиги тизимини жорий этиш ва ишлатиш нархи бўйича афзалликларни бериши мумкин.

Жорий этиш. Жорий этиш боскичи куйидаги кетма-кет ўтказилувчи тадбирларни ўз ичига олади:

– ҳимоя воситаларини ўрнатиш ва конфигурациялаш;

– ходимларни ҳимоя воситалари билан ишлашга ўргатиш;

– дастлабки синовни ўтказиш;

– тажрибавий ишлатишга топшириш.

Тажрибавий ишлатиш, ахборот хавфсизлиги тизимини ишчи режимига туширишдан аввал, унинг ишлашидаги мумкин бўлган камчиликларни аниқлашга ва йўкотишга имкон беради. Агар тажрибавий ишлатиш жараёнида компонентларнинг тўғри ишламаслиги фактлари аникланса, ҳимоя воситалари созланишига ва уларнинг ишлаш режимларига ва х. тузатишлар киритилади.

Тизимни аттестациялаш. Ахборот хавфсизлиги тизимини ваколатли идора томонидан аттестациялаш унинг функционал

тўликлигини ва корпоратив ахборот тизими ҳимоясининг талаб қилинган даражаси таъминланганлигини тасдиқлашга имкон беради. Тизимнинг аттестацияси хавфсизлик аудитининг бир кўриниши ҳисобланади ва ишлатилувчи чоралар комплекси ва ҳимоя воситаларининг хавфсизлик даражаси талабларига мослигини баҳолаш мақсадида ҳимояланувчи корхонани ишлатишнинг реал шароитларида комплекс текширишни кўзда тутади.

Аттестация натижасида ҳисобот ҳужжати тайёрланади ва мослик аттестати берилади. Бу аттестат конфиденциал ахборот билан аттестатда кўрсатилган вақт мобайнида ишлаш ҳукукини беради.

Кузатиш. Ахборот хавфсизлиги тизимининг ишга лаёқатлигини ва ўз вазифаларини текис бажарилишини мададлаш учун хавфсизлик тизимининг дастурий ва аппарат таъминотини техник мададлаш ва кузатиш бўйича тадбирлар комплекси кўзда тутилиши лозим. Ахборот хавфсизлиги тизимини техник мададлаш ва кузатиш хизматчи ходимларнинг билими ва кўникмаларини талаб этади ва ҳимояланувчи тизим эгаси – ташкилот штатидаги ахборот хавфсизлигига жавоб берувчи ходимлар томонидан ёки ихтисослаштирилган ташкилот ходимлари томонидан амалга оширилиши мумкин.

Кўрилган методология қоидаларидан фойдаланиш корпоратив ахборот тизимининг умумий ривожи билан бирга ривожлантирилиши ва модификацияланиши мумкин бўлган ахборот хавфсизлигининг самарали ва ишончли тизимини қуришга имкон беради.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. С.С.Қосимов. Ахборот технологиялари. Ўқув қўлланма. – Т., Алокачи, 2006.

2. С.К.Ғаниев, М.М. Каримов. Ҳисоблаш системалари ва тармоқларида информация ҳимояси. Олий ўқув юрт.талаб. учун ўқув қўлланма. – Т,. Давлат техника университети, 2003.

3. В.И. Завгородний. Комплексная защита информации в компьютерных системах: Учебное пособие. -М: Логос; ПБОЮЛ Н.А.Егоров, 2001.

4. Г.Н. Устинов. Основы Информационной безопасности систем и сетей передачи данных. Учебное пособие. Серия «Безопасность». -М.: СИНТЕГ, 2000.

5. Мерит Максим, Девид Поллино. Безопасность беспроводных сетей. Информационные технологии для инженеров. –М., 2004.

6. А. Соколов, О. Степанюк. Защита от компьютерного терроризма. Справочное пособие. БХВ-Петербург. Арлит, 2002.

7. А.М. Астахов. Аудит безопасности информационных систем. //Конфидент. – 2003. - №1,2.

8. А.В. Беляев. Методы и средства защиты информации // http://www.citforum.ru/internet/infsecure/its2000_01.shtml.

9. Вэк Дж., Карнахан Л. Безопасность корпоративной сети при работе с Интернетом. Введение в межсетевые экраны //Конфидент. – 2000. – №4-5.

10. А. Галатенко. Активный аудит//JetInfo. –1999. –№8.

11. А.В. Лукацкий. Адаптивная безопасность сети// Компьютер-Пресс. – 1999. – №8.

12. А.В. Лукацкий. Обнаружение атак.– СПб.: БХВ-Петербург, 2001.

13. Р.Норман. Выбираем протокол VPN//Windows 2000 Magazine. –2001. –№7.

14. В.Г. Олифер. Защита информации при работе в Интернет// Connect. – 2002. –№11.

15. Н.А. Олифер. Дифференцированная защита трафика средствами IPSec //LAN.-2001.-№04; http://www.osp.ru/lan/ 2001/04/024.htm.

16. Н.А. Олифер. Протоколы IPSec. //LAN.-2001.-№03; http://www.osp.ru/lan/2001/03/024.htm.

17. С.А. Петренко. Построение эффективной системы антивирусной защиты // Конфидент.-2002.-№3.

18. С.А. Петренко. Централизованное управление антивирусной защитой корпоративных сетей Internet/Intranet // Конфидент.-2001.-№2.

19. А.А. Петров. Компьютерная безопасность. Криптографические методы защиты. –М.: ДМК Пресс, 2000.

20. Программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности. Защита программ и данных: Уч.пособие для ВУЗов/ Авт.: П.Ю. Белкин и др. –М.:Радио и связь, 1999.

21. Н. Прокофьев. Антивирусная защита сети // Компьютер – Пресс.-2001. –№12.

22. Ю.В. Романец, П.А. Тимофеев, В.Ф. Шаньгин. Защита информации в компьютерных системах и сетях: 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Радио и связь, 2001.

23. С.В. Симонов. Анализ рисков в информационных системах. Практические советы // Конфидент. -2001. -№2.

24. А.В. Соколов, В.Ф. Шаньгин. Защита информации в распределенных корпоративных сетях и системах. –М.: ДМК Пресс, 2002.

25. Типовые решения по применению средств VPN для защиты информационных ресурсов / ООО «Конфидент». –СПб., 2001.

26. Типовые решения по применению технологии межсетевых экранов для защиты информационных ресурсов / ООО «Конфидент». –СПб., 2001.

27. Типовые решения по применению технологии централизованного управления антивирусной защитой предприятия/ ООО «Конфидент». –СПб., 2002.

28. «Ахборот технологияси. Маълумотларни криптографик муҳофазаси. Электрон рақамли имзони шакллантириш ва текшириш жараёнлари». Ўзбекистон Давлат стандарти. O'z DSt 1092:2005.

29. «Ахборот технологияси. Ахборотларни криптографик муҳофазаси. Маълумотларни шифрлаш алгоритми». Ўзбекистон Давлат стандарти. O'zDSt 1105:2006.

30. «Ахборот технологияси. Ахборотларни криптографик муҳофазаси. Хэшлаш функцияси». Ўзбекистон Давлат стандарти. O'zDSt 1106:2006.

31. «Ахборот технологияси. Очиқ тизимлар ўзаро боғлиқлиги. Электрон рақамли имзо очик калити сертификати ва атрибут сертификатининг тузилмаси». Ўзбекистон Давлат стандарти. O'zDSt 1108:2006.

32. «Ахборот технологиялари. Ахборот хавфсизлиги. Атамалар ва таърифлар». Ўзбекистон Давлат стандарти. O'z DSt ISO/IEC 2382-8:2007.

33. www.nasa.gov\statistics\

34. www.security.uz

35. www.cert.uz

36. www.uzinfocom.uz

Қисқартирилган сўзлар

ACK	Acknowledgement – тасдиқлаш
AES	Advanced Encryption Standard – америкапинг янги шифрлаш стандарти
AH	Authentication Header – аутентификацияловчи сарлавҳа
ANS	Adaptive Network Security – хавфсизликни адаптив бошқариш модели
ANSI	American National Standard Institute – АҚШнинг миллий стандартлаштириш институти
AS	Authentication Server - аутентификациялаш сервери
ASA	Adaptive Security Algorithm – хавфсизликнинг адаптив алгоритми
ASP	Applications Service Providing – серверда исътемолчидан масофада жойлашган иловаларга Internet ёки хусусий тармоқ орқали хизмат кўрсатиш
B2B	Business to Business – «бизнес-бизнес» схемаси
B2C	Business to Consumer - «бизнес – истеъмолчи» схемаси
CA	Certification Authorities - сертификациялаш маркази
CEK	Content Encryption Key – маълумотларни шифрлаш калити
CHAP	Challenge Handshake Authentication Protocol – «қўл узатиш» муолажаси асосида аутентификациялаш протоколи
DDoS	Distributed Denial of Service – хизмат кўрсатишдан бош тортишга ундайдиган тақсимланган ҳужум
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol – хостларни динамик конфигурациялаш протоколи
DNS	Domain Name Server – доменли исмлар хизмати
e business	electronic business – электрон бизнес
e commerce	electronic commerce – электрон тижорат
ECP	Encryption Control Protocol – шифрлашни бошқариш протоколи
ESP	Encapsulated Security Payload – киритилган узатиладиган ҳимоялаган маълумотлар
FTP	File Transfer Protocol – файлларни узатиш протоколи

GSM	Global System for Mobile Communications – мобиль алоқанинг глобал тизими
GSP	Global Security Policy – VPN учун глобал хавфсизлик сиёсати
HDLC	High level Data Link Control – юқори сатҳдаги маълумотларни узатиш каналини бошқариш
HMAC	Hashing for Message Authentication – калитларни хэшлаш орқали хабарларни аутентификациялаш
HTML	HyperText Markup Language – Web-саҳифаларни гипер матнли белгиловчи тил
HTTP	HyperText Transfer Protocol – гипер матнли файлларни узатиш протоколи
ICMP	Internet Control Message Protocol – Internet тармоғида хабарларни бошқариш протоколи
IETF	Internet Engineering Task Force – Internetни лойиҳалаш муаммолари гуруҳи
IKE	Internet Key Exchange – Internetда калитларни алмашиш протоколи
IP	Internet Protocol – тармоқлараро маълумотларни алмашинишнинг Internet протоколи
IPSec	Internet Security Protocol – тармоқлараро маълумотларни хавфсиз алмашиниш Internet протоколи
IRC	Internet Relay Chat – Internet да чат-анжуманларни ташкил этиш хизмати
ISO	International Standards Organization – халқаро стандартлаштириш ташкилоти
ISP	Internet Service Provider – Internet хизматларини таъминотчиси
KDC	Key Distrubution Center – калитларни тақсимлаш маркази
KEK	Key Encryption Key – калитларни шифрлаш учун калит
KS	Kerberos Server – kerberos тизими сервери
L2F	Layer2 Forwarding – иккинчи (канал) сатҳда маълумотларни узатиш протоколи
L2TP	Layer2 Tunneling Protocol – канал сатҳида маълумотларни туннеллаш протоколи
LAC	L2TP Access Concentrator – L2TP рухсатлар концентратори
LAN	Local Access Network – маҳаллий тармоқ
LCP	Link Control Protocol – уланишларни бошқариш

	протоколи
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol – каталоглардан фойдаланишларни соддалаштирилган протоколи
LNS	L2TP Network Server – L2TP тармоқ сервери
LSP	Local Security Policy – маҳаллий хавфсизлик сиёсати (мижоз учун)
MAC	Message Authentication Code – хабарларни аутентификациялаш коди
MD	Message Digest – хабарлар дайджести
NAT	Network Address Translation – тармоқ манзилларини трансляциялаш
NCP	Network Control Protocol – Тармоқни бошқариш протоколи
NIST	National Institute of Standards and Technology – АҚШнинг стандартлар ва технологиялари миллий институти
NNTP	Network News Transfer Protocol – тармоқ янгиликларини узатиш протоколи
OSI	Open Systems Interconnection – очиқ тизимлар ўзаро боғлиқлиги
OTK	One Time Key – Бир маротабалик калит.
P2P	Peer to Peer или Partner to Partner – бизнес муносабатининг «тенг-тенг» схемаси
PAP	Password Authentication Protocol – парол бўйича аутентифкациялаш протоколи
PIN	Personal Identification Number – шахсий идентификация коди
PKD	Public Key Directory – очиқ калитлар каталоги
PKI	Public Key Infrastructure – очиқ калитларни бошқариш инфратузилмаси
PPP	Point to point Protocol – икки нуқтали боғланиш протоколи
PPTP	Point to Point Tunneling Protocol – икки нуқтали боғланиш учун туннеллаш протоколи
POP	Post Office Protocol – фойдаланувчи ўзига келган электрон хабарлардан фойдаланишига имкон берувчи протокол
RADIUS	Remote Authentication Dial In User Service – фойдаланувчиларни боғланадиган линиялар бўйича масофадан аутентифкациялаш тизими
RAS	Remote Access Service – масофадан фойдаланаш хизмати
RFC	Request For Comments – изоҳларни сўрови

RMON	Remote MONitoring - тармоқ ускуналарини масофадан мониторинглашнинг стандарт спецификацияси
RSA	Rivest, Shamir, Adleman - Райвест, Шамир, Адлеман. Асимметрик криптоалгоритм
SHA	Secure Hash Algorithm – ҳимояланган хэшлаш алгоритми
SKIP	Simple Key management for Internet Protocols – internet протоколи учун калитларни оддий бошқариш
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol – электрон почтанинг оддий протоколи
SNMP	Simple Network Management Protocol – тармоқни бошқаришнинг оддий протоколи
SPD	Security Policy Database –хавфсизлик қоидаларининг маълумотлар базаси
TACACS	Terminal Access Controller Access Control System – Масофадан фойдаланишни марказлаштирилган назоратлаш протоколи
TCP	Transport Control Protocol – узатишларни бошқариш протоколи
TELNET	Виртуал терминал протоколи – масофадаги компьютерда дастурни бажаришга мўлжалланган протокол
TFN	Trible Flood Net – DdoS ҳужумлар учун инструментал воситалардан бири
TGS	Ticket Granting Server – мандатларни тарқатиш сервери
TLS	Transport Layer Security - транспорт сатҳининг ҳимояси
UDP	User Data Protocol – фойдаланувчининг маълумотларини узатиш протоколи
VPN	Virtual Private Network – ҳимояланган виртуал тармоқ
WAN	Wide Area Network - глобал тармоқ
WWW	World Wide Web - Internetнинг гиперматнли ахборотлар хизмати
XML	Extended Mark-up Language – белгилашнинг кенгайтирилган тили
МББТ	Маълумотлар базасини бошқариш тизими

С.ҒАНИЕВ, М.КАРИМОВ, К. ТАШЕВ

АХБОРОТ ХАВФСИЗЛИГИ

(АХБОРОТ-КОММУНИКАЦИОН ТИЗИМЛАР ХАВФСИЗЛИГИ)

Тошкент - «ALOQACHI» – 2008

Мухаррир: М.Миркомилов
Тех.мухарир: А.Мойдинов
Мусаххиха: Г.Каримова
Комп. сахифаловчи: Г.Арифходжаева

Босишга рухсат этилди 00.05.2008 йил. Бичими 60x84 $^{1}/_{16}$.
«Times Uz» гарнитураси. Офсет усулида босилди.
Шартли босма табоғи 24,5. Нашр табоғи 24,0. Адади 1000.
Бюртма № 237.

«Aloqachi matbaa markazi» босмахонасида чоп этилди. 700000,
Тошкент шаҳри, А.Темур, 108-уй.