

ФІЗИЧНА БЕЗПЕКА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

У новій постановці задачі розглядається концепція фізичної безпеки комп'ютерних систем.

Дана концепція фізичної безпеки комп'ютерних систем призначена для розробки і формування основних положень політики безпеки за трьома основними напрямками.

По-перше, це контроль розкриття апаратури комп'ютерних систем технічними засобами.

По-друге, це забезпечення фізичної безпеки визначених матеріальних носіїв інформації комп'ютерних систем від підмін, порушення цілісності, для ідентифікації та автентифікації тощо шляхом їх радіоізотопного маркування. Це стосується, насамперед, комплексу засобів захисту (КЗЗ) за вимогами НД ТЗІ 2.5-004-99 "Критерії оцінки захищеності інформації в комп'ютерних системах від несанкціонованого доступу", п.10.2, а також інших матеріальних носіїв інформації на об'єктах інформаційної діяльності установ та організацій України.

По-третє, це забезпечення безпеки фізичного стану здоров'я користувачів при роботі за комп'ютером.

Кожний із напрямків концепції містить основні її положення щодо об'єктів захисту, загроз фізичної безпеки, механізмів захисту тощо. Коротко розглянемо найбільш суттєві положення цих напрямків і рекомендації по їх використанню [1-14].

Актуальність використання рекомендацій **першого напрямку** концепції обумовлюється загальним підходом до контролю розкриття апаратури [2]. Справа в тому, що існують механізми рівневого контролю списків і механізми контролю цілісності файлових об'єктів. Ці механізми покликані перешкодити подоланню системи захисту (контроль списків) або звести до мінімуму наслідки такого подолання (контроль цілісності). Але в загальному випадку неможливо здійснювати контроль активності однієї програми над іншою програмою, запущеною на тій же комп'ютері. Тому дана функція повинна покладатись на апаратну компоненту системи захисту і плату, установлену у вільний слот комп'ютера, що захищається. Таким чином, існують програмні та апаратні способи переведення системи захисту комп'ютерної системи у пасивний стан, при якому її об'єкти захисту стають незахищеними. Але найбільш ефективна реалізація механізму фізичної безпеки досягається з використанням апаратного компонента. При цьому, щоб видалити (модифікувати) програмний компонент, що реалізує всі механізми розмежувальної політики доступу користувачів до захищуваних ресурсів, попередньо необхідно видалити з комп'ютера, який захищається, плату системи захисту. А це можна зробити, тільки знявши попередньо кришку корпусу із системного блоку комп'ютера. Протидія таким діям може бути реалізована організаційними заходами: опечатування корпусу; реалізація об'єктового захисту, пропускний режим і т.д.

Звичайно, застосування організаційних заходів істотно підвищує захищеність об'єкта. Однак протидіяти загрозі несанкціонованого розкриття апаратури з метою видалення плати захисту можна й технічними засобами. У складі локальної мережі Інтранет організації дану функцію можна покласти на адміністратора безпеки.

Концепцією передбачається використати метод захисту від несанкціонованого розкриття апаратури, заснований на використанні як додаткового засобу захисту так званої системи контролю розкриття апаратури (СКРА), призначеної технічними засобами протидіяти несанкціонованому розкриттю апаратури, у тому числі, корпусу комп'ютера, що захищається. Така СКРА повинна складатись із датчиків розкриття апаратури, ланцюга збору сигналів і спеціалізованого робочого місця централізованого контролю (сервера фізичної безпеки). Як датчики можуть використатись контактні датчики, що фіксують розкриття корпусів системних блоків. Відомо, що при використанні витої пари для прокладки обчислювальної мережі (наприклад, за стандартом 10 BASE-T) використовуються чотири з восьми ліній зв'язку для

обміну інформацією. Ще чотири провідника залишаються вільними і можуть бути використані для побудови системи контролю розкриття апаратури. Використання незадіяних в передачі даних провідників також не створює завади передачі даних, що не зменшує продуктивність мережі в цілому.

Другий напрямок використання цієї концепції полягає в наступному. Фізична безпека взагалі будь-яких матеріальних носіїв інформації комп'ютерної системи, а не тільки її ядра безпеки у вигляді комплексу засобів захисту, може забезпечуватись шляхом їх радіоізотопного маркування.

У світовій практиці за останні роки для маркування носіїв інформації, цінних предметів, паперів, пластикових кредитних карток все частіше використовують радіоактивні речовини [4-7]. Сутність методу, запатентованого в США, полягає у введенні радіоактивного ізотопу відповідної активності в структуру предмету, що маркується [6].

Активність мітки, тип ізотопу, її координати є ідентифікаційними параметрами і заносяться до спеціального каталогу. До недоліків даного методу можна віднести: необхідність звернення до каталогу, корекцію на розпад ізотопу, невисоку точність вимірювання остаточної активності і, як наслідок, збільшення часу ідентифікації та можливість втрати мітки.

Сутність методу, запатентованого у Франції [7], полягає у введенні радіоактивного ізотопу в спеціально просвердлений канал предмету, що маркується, з наступним його маскуванню. Недоліком даного методу є [4]:

- досить висока активність і вид випромінювання (рентгенівське або гамма-випромінювання) в залежності від матеріалу предмету;
- можливість знайдення мітки;
- руйнація структури об'єкту, що маркується, та недостатність ідентифікаційних ознак;
- можливість підробки.

У концепції запропоновано використання β -випромінювань, які знайшли поширене використання в техніці та промисловості завдяки:

- простим детекторам зчитування випромінювання майже із 100% ефективністю;
- досить великій кількості поєднань виробів з радіонуклідами;
- наявності "чистих" колімованих бета-мікрровипромінювачів з довжиною контейнера 2.8 мм, діаметром 0.8 мм, діаметром колімаційного отвору 0.4 мм;
- більш безпечному для здоров'я людини, аніж гамма або нейтронне;
- відсутності складних пристосувань для захисту від випромінювання.

Використання радіоізотопного маркування забезпечує контроль і захист визначених матеріальних носіїв інформації комп'ютерної системи від підмін, викрадень тощо [4-5]. Для цього концепцією регламентуються спеціальні методи, способи та засоби (технології) радіоізотопного маркування визначених політикою фізичної безпеки апаратних засобів комп'ютерної системи. Радіоізотопні коди-мітки за вимогами цієї концепції повинні бути латентним (прихованими), кодованими в декілька рівнів їх захищеності (геометрична форма мітки, місце розташування, виявлення на певній відстані, тип радіоізотопу тощо), а також бути екологічно безпечними. Коди-мітки - це розроблена у Державному науково-дослідному інституті внутрішніх справ України радіоізотопна технологія захисту носіїв інформації та предметів. Це абсолютно нові (отримано патенти на винаходи) методи, способи та засоби захисного маркування з використанням безпечних для здоров'я людини слаборадіоактивних ізотопів. Захисне маркування базується на введенні у звичайну типографську фарбу препаратів-носіїв спеціально підібраних слаборадіоактивних ізотопів та зчитуванні цих маркувань (спеціальними приладами індикаторного портативного типу двох рівнів: за принципом „свій-чужий" та спеціального ідентифікаційного коду з розшифруванням та винесенням на монітор усєї необхідної інформації.

Третій напрямок практичного використання цієї концепції полягає в тому, що забезпечення безпеки фізичного стану здоров'я користувачів при роботі за комп'ютером

регламентується і досягається наданням та дотриманням комплексу послуг фізичної безпеки за рекомендаціями і вимогами наступних міжнародних і вітчизняних документів з метою попередження професійних захворювань та підвищення рівня фізичної безпеки при використанні персональних комп'ютерів [8-14].

1. Міжнародні рекомендації і довідкові дані щодо відомих основних факторів впливу роботи за комп'ютером на фізичний стан здоров'я людини (монітор, клавіатура, види полів випромінювання комп'ютера від електростатичних до таємних торсійних, які поки що залишаються мало вивченими, але дуже загрозливими, безпечні рівні випромінювання, огляд стану фізичної безпеки в різних країнах тощо).

2. Вимоги і рекомендації щодо рівнів електромагнітних випромінювань моніторів, що вважаються безпечними для здоров'я, які регламентуються нормами MPR II 1990:10 Шведського національного комітету з вимірами і випробуванням. Вони вважаються базовими і більш жорсткими нормами, чим TCO 92, 95 Шведської конфедерації профспілок [10].

3. Російський нормативний документ Держкомсанепідемнадзора "Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам и ЭВМ и организация работ. Санитарные нормы и правила". Санітарні правила й норми, що вступили в силу із січня 1997 р., повністю збігаються в частині рівнів ПЕМВН з вимогами MPR II. У Росії донедавна існував ряд документів, що містили норми побічних електромагнітних випромінювань і наведень (ПЕМВН).

4. Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин, затверджені наказом Міністерства праці та соціальної політики України від 10.02.99р. № 21. З метою впровадження вимог цих Правил охорони праці у кожному Міністерстві розроблюється та затверджується Типова інструкція з охорони праці для працюючих з персональними комп'ютерами. Дія такої інструкції поширюється на користувачів персональних комп'ютерів (ПК), які за умовами їх праці зчитують текстову або іншу інформацію з екрана відеодисплея (ВД) на підприємствах, установах, в організаціях, закладах освіти, військових частинах (далі – підрозділи міністерств). Списки користувачів ПК повинні бути затверджені керівником підрозділу.

Коротко прокоментуємо найбільш суттєві рекомендації цих документів. Російський Науково-дослідний інститут охорони праці провів медико-біологічні дослідження впливу ПК на операторів. Дані таблиці 1 ілюструють результати цих досліджень [10].

Справедливості заради, слід зазначити, що існує думка й про відсутність впливу комп'ютерів на здоров'я. Але все вищесказане переконливо підтверджує існування так званого феномена комп'ютерного стресу. Цієї ж думки дотримується й А.В. Бобров і В.П. Скарбников, які затверджують, що торсійні поля - основа інформаційних взаємодій у біології [10].

Таблиця 1
Припустимі рівні випромінювань моніторів ПК

Види поля	TCO	MPR	Нормативи Росії
Електричне поле	(+ -) 500	(+ -) 500	1500-2000 В/м на робочому місці
Змінне електричне поле 5 Гц-2 кгц 2-400 кгц	10 В/м, на відстані 0,3 м від центра екрана й 0,5 м навколо монітора	25 В/м, 2,5 В/м на відстані 0,5 м навколо монітора	500 В/м, 50 В/м на робочому місці
Змінне магнітне поле 5 Гц-2 кгц 2-400 кгц	250 нТл, 200 ма/м, 25 нТл, 20 ма/м на відстані 0,3 м від центра екрана і 0,5 м навколо монітора	250 нТл, 200 ма/м, 25 нТл, 20 ма/м на відстані 0,5 м навколо монітора	1,4 кА/м, 5000 ма/м на робочому місці

На сучасному ринку переважна більшість моніторів мають маркування Low Radiation (низьке випромінювання). Самими безпечними вважаються дисплеї із установленим захистом по методу замкнутого металевого екрана. Цей фізичний принцип реалізується шляхом створення додаткового металевого внутрішнього корпусу, що замикається на убудований захисний екран. У результаті таких мір електричне й електростатичне поле вдається понизити до фонових значень уже на відстані 5-7 см від корпусу, а в сполученні із системою компенсації магнітного поля така конструкція забезпечує максимальну безпеку для користувача.

Один з таких моніторів використався в експериментах по вивченню фізіологічного стану оператора. Експерименти показали мінімальний рівень гормональних змін і відповідність нормальному стану фізіологічних показників операторів. Подібні моделі на 200-400 доларів дорожче звичайних. Однак й у моніторів Low Radiation немає захисту від негативного впливу на користувача торсіонного компонента електромагнітного випромінювання.

В Україні до самостійної роботи з ПК працівники допускаються після проходження інструктажів з охорони праці перед початком роботи (первинний інструктаж), а потім кожні 6 місяців (повторний інструктаж). Працюючі з ПК підлягають обов'язковим медичним оглядам: попередньому – при влаштуванні на роботу, періодичним – протягом трудової діяльності відповідно до діючих нормативних документів. Періодичність проходження медичних оглядів встановлюється залежно від інтенсивності використання ПК протягом робочої зміни чи трудового дня, але не рідше ніж один раз на два роки.

Протипоказання до роботи з ПК встановлені Міністерством охорони здоров'я у Положенні про медичний огляд працівників певних категорій (ДНАОД 0.03-4.03-94), затверджене наказом МОЗ від 31.03-94 № 45.

За порушення або невиконання вимог Типової інструкції з охорони праці для працюючих з персональними комп'ютерами працюючий та роботодавець несуть відповідальність згідно з чинним законодавством. Нижче надаються основні положення і рекомендації Типової інструкції [13].

Вимоги до обладнання робочого місця:

- площа, на якій має розташуватись робоче місце (ПК, монітор, принтер), повинна становити не менш 6 кв.м., об'єм приміщення - не менш як 20 кв.м.;
- у разі розміщення декількох робочих місць з ПК в одному приміщенні відео дисплейні термінали (монітори) повинні бути розташовані на відстані не менше 1.2 м одне від одного (відстань вимірюється між бічними стінками ВД);
- відстань до тильної поверхні одного ВД до екрана іншого ВД – не менше 2.5м.;
- приміщення для роботи з ПК і ВД мають бути обладнані системами опалення, кондиціонування повітря або припливно-витяжною вентиляцією;
- у приміщенні повинна підтримуватись температура +22 - +24 град. по Цельсію, вологість від 40% до 60%, швидкість руху повітря не вища 0.1 м/с;
- приміщення з робочими місцями ПК повинні бути достатньо освітлені і навіть як природне, так і штучне освітлення. Природне освітлення має бути розсіяним і не давати відблисків від прямих сонячних промінів;
- освітленість на робочому місці має відповідати характеру здорової роботи (300-500 лк);
- розташувати робоче місце з ВД необхідно таким чином, щоб у поле зору оператора не потрапляли вікна або освітлювальні прилади; також вони не повинні знаходитись безпосередньо за його спиною;
- для виключення світлових відблисків необхідно застосовувати екранні фільтри, захисні козирки або розташовувати джерела світла паралельно напрямку погляду на екран ПК з обох боків;
- для запобігання засліпленню світильники місцевого освітлення повинні мати відбивачі з непрозорого матеріалу чи скло молочного кольору. Захисний кут відбивача повинен бути не менше 40 градусів;

- при переважній роботі з документами (рукописні, друковані тексти тощо) рекомендовано застосування системи комбінованого освітлення (додатково до загального освітлення встановити світильники місцевого освітлення);
- вікна приміщень з ВД повинні мати регульовані пристрої для відчинення, а також жалюзі, штори і зовнішні козирки;
 - застосування світильників без розсіювачів та екранних сіток забороняється;
 - забороняється застосовувати для оздоблення інтер'єру полімерні матеріали, що виділяють у повітря шкідливі хімічні речовини. Вміст шкідливих хімічних речовин у приміщеннях з ВД не повинен перевищувати концентрацій, зазначених у [1];
 - поверхня підлоги має бути рівною, без вибоїн, неслизькою, зручною для очищення та вологого прибирання, мати антистатичні властивості;
 - при розміщенні елементів робочого місця необхідно врахувати можливість ведення записів, розміщення документації та додаткових матеріалів, які потрібні користувачу. Взаємне розташування елементів робочого місця не повинно заважати виконанню всіх необхідних рухів та переміщень для експлуатації ПК; сприяти оптимальному режиму праці і відпочинку, зниженню втоми користувача;
 - екран візуального дисплейного терміналу має розташуватись на оптимальній відстані від очей користувача, що становить 600-700мм;
 - стіл, на якому обладнано робоче місце, обов'язково повинен мати простір для ніг: заввишки не менше 600мм, глибину на рівні колін – не менше 450мм. Поверхня столу має бути матовою з малим відбиттям та тепло ізолюючою;
 - робоче місце повинно бути обладнане стійкою підставкою для ніг, параметри якої регулюються: заввишки до 150мм, завширшки не менше як 300мм, глибиною не менше 400мм та кут нахилу опорної поверхні підставки до 20 градусів. Поверхня підставки має бути рифленою, а з переднього краю мати бортик висотою 10мм;
 - робочий стілець повинен відповідати вимогам п.4.8 Державних санітарних правил і норм роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин (ДНАОП 3.3.2.007-98);
 - при розташуванні екрана ВД на технологічному обладнанні необхідно передбачити зручність зорового нагляду вертикальної площини під кутом +30 градусів від нормальної лінії погляду користувача ПК; відстань від екрана до ока користувача повинна складати 500-900мм в залежності від розміру екрана.

До основних небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які діють на користувача ПК, відносяться:

- підвищене значення напруги в електричному ланцюзі, замикання якого може статися через тіло користувача;
 - наявність статичної електрики;
 - наявність електромагнітного випромінювання;
 - напруженість електричного поля;
 - пряма та відбита від екранів блискучість, несприятливий розподіл яскравості в полі зору;
 - фізичні перевантаження статичної та динамічної дії;
 - нервово-психічні перевантаження (монотонність праці);
 - підвищена напруга зору, пов'язана з постійним спостереженням за екраном дисплея;
 - фізичні навантаження, пов'язані з довгостроковим перебуванням у вимушеному положенні, а саме - локальне м'язове напруження, переважно м'язів передпліччя та кисті рук.

Вимоги безпеки перед початком роботи.

Оглянути робоче місце і привести його в порядок, впевнитись, що на ньому відсутні сторонні предмети, які не використовуються при роботі.

Перевірити:

- загальний стан апаратури на робочому столі;

- справність електропроводки, штепсельних вилок, розеток, заземлення захисного екрана;
- справність кабелів живлення та з'єднувальних шнурів;
- відсутність відкритих частин приладів, які можуть перебувати під напругою;
- надійність встановлення апаратури на робочому столі.

Підготувати робоче місце до роботи:

- відрегулювати освітленість робочого місця;
- протерти клавіатуру та дисплей серветкою;
- видалити пил з поверхні системного блоку, принтера та інших допоміжних пристроїв;
- приєднати до процесора необхідну апаратуру (принтер, сканер тощо).

Увімкнути апаратуру комп'ютера вимикачами на корпусах у послідовності, відповідній до інструкції з експлуатації виробника. При виявленні недоліків усунути їх за допомогою відповідних служб.

Заборонено проводити роботи, не передбачені посадовою інструкцією конкретного користувача (відкривання захисного кожуха системного блоку, дисплея, принтерів, становлення або вилучення окремих вузлів ПК тощо).

У разі виявлення будь-яких несправностей роботу не розпочинати, повідомити про це керівника робіт.

Вимоги безпеки під час роботи.

Необхідно стійко розташувати клавіатуру на робочому столі, не допускаючи хитання. Положення клавіатури та кут її нахилу мають відповідати побажанням користувача.

Під час роботи на клавіатурі сидіти прямо, не напружуючись.

Для зменшення несприятливого впливу на користувача пристроїв типу "миша" (вимушена поза, необхідність постійного контролю за якістю дій) належить забезпечити вільну велику поверхню столу для переміщення "миші" і зручного упору ліктьового суглоба.

Для зниження напруженості праці на ПК необхідно рівномірно розподіляти, чергуючи характер робіт відповідно до їх складності.

З метою зменшення негативного впливу монотонності доцільно застосувати чергування операцій введення тексту на числових даних (зміна змісту робіт), чергування редагування текстів та введення даних (зміна змісту та темпів роботи) тощо.

Не залишати працюючий ПК та пристрій без нагляду.

Якщо при вмиканні ПК на екрані дисплея не з'являється інформація (екран порожній) або зображення дуже спотворене необхідно вимкнути ПК та доповісти про несправність керівнику).

При виявленні запаху горілого слід негайно вимкнути прилади, повторно не вмикати і звернутися до відповідної служби з нічного обслуговування ПК.

При виникненні порушень у роботі ПК необхідно завершити сеанс роботи згідно з правилами експлуатації, вимкнути обладнання і звернутися до відповідної служби з технічного обслуговування ПК. Подальша експлуатація ПК можлива тільки після усунення причин порушень та наявності висновку відповідального фахівця про можливість роботи на цьому ПК.

Підключення або відключення, кабелів пристроїв повинні виконуватися тільки при знятій напрузі електроживлення.

Напругу на пристрої та окремі блоки ПК подавати тільки після ретельної перевірки надійності кріплення провідників живлення, заземлення.

Для зменшення негативного впливу на здоров'я працівників виробничих факторів необхідно застосовувати регламентовані перерви для відпочинку тривалістю 10 хвилин після кожної години роботи за ПК

При виконанні впродовж дня робіт, що належать до різних видів трудової діяльності, за основну роботу з ВД ПК слід вважати ту, що займає не менше 50% часу робочого дня.

Тривалість безперервної роботи за ВД без регламентованої перерви має не перевищувати 2 години.