

ІТМ або організації) може бути використання іншої методології, в тому числі й розробленої самостійно. Але будь-яка використовувана методологія має бути сумісною з основними міжнародними стандартами ISO [1 – 4].

Сертифікація вітчизняних підприємств за ISO/IEC 27001 [2] могла б підвищити ступінь їхньої привабливості та надійності для іноземних інвесторів та партнерів. Враховуючи це, було б доцільно в Україні вже зараз використовувати стандарти ISO/IEC [1 – 4] як методологічні засади для створення системи керування інцидентами ІБ, яка б цілком вписувалась та була б логічним продовженням вже існуючих та сертифікованих систем керування бізнес-процесами підприємства, зокрема таких, як система технічної експлуатації та система менеджменту якості ISO 9001. Якщо в ІТ-підприємства вже впроваджено системи менеджменту відповідно до стандартів ISO 9001 та ISO 14000, то доцільно забезпечити виконання вимог стандарту ISO 27001 [2] в рамках існуючих систем менеджменту.

*Література: 1. ISO/IEC 17799:2005. Information technology. Security techniques. Code of practice for information security management. 2. ISO/IEC 27001:2005. Information technology. Security techniques. Information security management systems. Requirements. 3. ISO/IEC TR 18044:2004. Information technology - Security techniques - Information security incident management. 4. ISO/IEC 20000:2005. Information technology. Service management. Part 2: Code of practice. 5. Концепція розвитку телекомунікацій в Україні до 2010 року. Схвалено розпорядженням КМУ від 07.06.2006 р. № 316-р. – 20 с. 6. НД ТЗІ 1.4-001-2000. Типове положення про службу захисту інформації в автоматизованій системі. Затв. наказом ДСТСЗІ СБУ від 04.12.2000 р. № 53. – 26 с. 7. Порядок захисту державних інформаційних ресурсів у інформаційно-телекомунікаційних системах. – Затв. наказом ДСТСЗІ СБУ № 76 від 24.12.2001 р. – 4 с. 8. Закон України “Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах” №2594-IV від 31.05.2006. – 3 с. 9. Правила забезпечення захисту інформації в інформаційних, телекомунікаційних та інформаційно-телекомунікаційних системах. Затверджено постановою КМУ від 29.03.2006 р. № 373. – 4 с. 10. Порядок взаємодії органів виконавчої влади з питань захисту державних інформаційних ресурсів в інформаційних та телекомунікаційних системах. Затв. постановою КМУ від 16.11.2002 р. №1772. Із змінами, внесеними згідно з Постановою КМУ від 08.12.2006 р. № 1700. – 2 с. 11. Постанова КМУ від 29.06.2004 р. №812. Деякі питання оперативно-технічного управління телекомунікаційними мережами в умовах надзвичайних ситуацій, надзвичайного та воєнного стану. 12. Офіційний інтернет-сайт Державної служби спеціальних телекомунікаційних систем та захисту інформації. Електронний ресурс: «Біла книга Держспецв'язку». <http://www.dststsi.gov.ua/dststsi/>. - 47 с.*

УДК 681.5;321;322:621.391;395

## ЗАДАЧИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ И ЭНЕРГОИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЩЕСТВА И ЧЕЛОВЕКА

*Ирина Кононович*

*Институт компьютерных технологий Одесской государственной академии холода*

*Анотация:* Анализируются проблемы энергосбережения в информационных системах та задачи обеспечения энергетической та энерго-информационной безопасности. Формулируются модель та задачи энергетической й энерго-информационной безопасности.

*Summary:* The problems of save up energy in the information system and the tasks of providing of power's and information's security are analyzed. The heuristic model and tasks of power's and information's safety is formulated.

*Ключевые слова:* Информационная безопасность, энергетическая безопасность, информационные системы, энергетические ресурсы, устойчивое развитие.

### І Введение

Данная работа относится к исследованиям в сферах рационального энергопотребления, энергетической безопасности информационных систем, которые интенсивно развиваются, а также энергоинформационная безопасность человека. Анализируются проблемы нехватки энергетических ресурсов, проблемы экологии, концепции устойчивого развития, строится эвристическая модель и формулируются задачи информационной та энергоинформационной безопасности.

Состоянию проблемы снижения энергопотребления компьютеров, процессоров и информационных систем посвящено огромное количество работ в средствах массовой информации и научных изданиях,

например [1, 2]. Развитие производительных сил идет по двум направлениям. Первое требует сверх высоких энергий, другое – приводит к созданию малоэнергозатратных информационно-технических систем.

С одной стороны, информационные и технические системы продолжают развиваться до глобальных всепланетных информационно-энергетических технологий (в частности, существуют проекты производства и транспортировки энергии с орбитальных станций и энергетических ресурсов с Луны) и далее до межпланетных коммуникаций. Потребности и дефицит энергии будут возрастать. Энергия превращается в «энергетическое оружие». Со всей остротой осознана угроза необратимой деградации окружающей среды и истощения энергетических и других, не восполняемых ресурсов [3, разд. 2.1]. Энергетическая безопасность наряду с информационной, экономической и финансовой безопасностью стали составной частью основ национальной безопасности Украины [4], где предусматривается обеспечение экологически и техногенно безопасных условий жизнедеятельности граждан и обществ, сохранение окружающей природной среды и рациональное использование природных ресурсов.

С другой стороны, бурное развитие нанотехнологий [5] обеспечивает успехи нанoeлектроники, наномеханики, наноизмерений и пр., в которых устройства конструируются на молекулярном уровне. В ближайшем будущем могут быть созданы нанoeлектромеханические системы, в которых может быть реализовано управляемое движение нанообъектов. Такие наноустройства, как нанотранзисторы, нанодиоды, наномодуляторы тока, нанореле и наноосцилляторы с частотой работы до 400 ГГц, требуют для своей работы мизерной энергии.

Однако, научно-техническая революция двадцатого века наряду с положительными результатами привела к возникновению ряда негативных экологических проблем, в частности проблем энергоинформационных воздействий на человека [6, с. 107 - 116]. Человека уже сейчас окружают как естественные, так и техногенные физические поля и излучения, технические устройства, люди с мало изученными паранормальными способностями, негативно влияющие на психофизическое состояние человека. В будущем человека будут окружать десятки и сотни тысяч сенсоров, организующихся динамически в сенсорные сети и выполняющие многочисленные телебиометрические и другие функции по удовлетворению разнообразных потребностей человека, общества и государственного управления. Всепроницающие компьютеризация и сенсорные сети реализуют интеграцию человека в информационные сети, что приносит существенные изменения во все аспекты жизнедеятельности общества [7].

Общей чертой развития информационных, и практически всех других технологий, есть чрезвычайно высокая степень их интеграции во всех сферах человеческой деятельности, а значит, взаимозависимость, техногенная уязвимость и техногенные угрозы. Проблемы безопасности всей инфраструктуры вытекают из непредсказуемости последствий кризисных ситуаций и техногенных катастроф. Проблема безопасности становится ключевой для обеспечения эффективного функционирования всех государственных и общественных институтов в любой стране мира. Аспекты защищенности и энергоинформационной безопасности телебиометрики и сенсорных сетей при взаимодействии людей между собой и окружающей средой исследуются в мультимодальной модели, рекомендованной международным стандартом IPU (Рекомендация IPU X.1081) и других работах [8, 9]. Но рассматриваемая задача находится в начальной стадии своего решения и будет актуальной еще некоторое время.

**Целью данной работы** является обзор состояния проблем сокращения энергопотребления информационных систем и построение эвристических моделей энергетической безопасности общества и энергоинформационной безопасности человека в условиях реализации устойчивого развития человеческой цивилизации. Рассматриваемая задача связана с общей проблемой устойчивого развития, решение которой становится возможным благодаря развитию синергетических методов моделирования экономики, социальных и технических систем [10].

## II Стратегия устойчивого развития общества

Наращение темпов ускорения прогресса в обществе – это одно из самых существенных и, в тоже время, наименее изученных явлений. «Стихийное, неуправляемое техническое развитие, преследующее цели экономического роста, приведет к тому, что на определенном этапе техника для своего дальнейшего развития потребует больших затрат, чем может позволить себе человечество, или отрицательные последствия технологических решений остановят рост, или же, наконец, возникнут проблемы, не имеющие технического решения [3, с. 54]». Осознание опасности экологической катастрофы, нехватки ресурсов и иных глобальных проблем обуславливает отказ от мичуринского «...не ждать милостей от природы, взять их у неё – наша задача» и ведет к добровольному ограничению, но при этом не к отрицанию и прекращению развития, а к рациональному ограничению роста. Под устойчивостью понимается не уступки окружающей среде, а скорее другой, экологический способ жизни и хозяйствования, который приходит на смену

количественным теориям роста прошлого. Благодаря развитию эффективной техники должен быть достигнут консенсус между благосостоянием и стабильной экологической системой.

Цель устойчивого развития была поставлена перед мировым сообществом на конференции ООН по окружающей среде и развитию в 1992 году. Устойчивое развитие должно включать в себя развитие экономическое, экологическое и социальное. Обоснование стратегии устойчивого развития основывается на методологии системной динамики Дж. Форрестера. Им была создана модель для описания и анализа развития города Бостона.

В дальнейшем эта методика позволила построить модель мировой динамики [11], сущность которой можно пояснить следующим образом. Модель глобальной динамики представляет собой систему из шести групп дифференциальных уравнений, описывающих частные динамики, а именно: динамику населения, динамику капитала, динамику доли капитала в сельском хозяйстве, динамику возобновляемых и не возобновляемых ресурсов, динамику загрязнений окружающей среды. Описываемые процессы отражают естественный характер циклического развития, например, предприятия: возникают, развиваются, стареют и исчезают.

Уравнения решаются при исходных данных, полученных на основе имеющейся статистики. В результате решений получают временные зависимости базовых переменных и можно оценивать динамику материального уровня жизни, уровня питания и качества жизни. К базовым переменным модели относятся:

- $P$  – количество населения;
- $V$  – величина капитала;
- $S$  – доля капитала в сельском хозяйстве;
- $R$  – объем ресурсов;
- $Z$  – степень загрязнения.

В нашем случае интерес представляют уравнения динамики ресурсов и степени загрязнения. Динамика не возобновляемых природных ресурсов составляется: внутренним потреблением (со знаком «Минус»), плюс ввозом ресурсов, минус вывозом ресурсов, что описывается уравнением

$$\dot{R}_i = -r_{Mi}P + I_{Ri} - m_{Ri}R_i, \quad (1)$$

где  $R_i$  – запас  $i$ -го не возобновляемого ресурса;

- $I_{Ri}$  – объем ввоза;
- $r_{Mi}$  – интенсивность потребления, которая зависит от уровня жизни;
- $m_{Ri}$  – интенсивность вывоза.

Динамика возобновляемых природных ресурсов составляется из: воспроизводства ресурсов, минус внутреннего потребления, плюс ввоза ресурсов, минус вывоза ресурсов, что описывается уравнением

$$\dot{R}_i = c_j R_j - r_{Mi}P + I_{Ri} - m_{Ri}R_i, \quad (2)$$

где  $R_i$  – запас  $i$ -го возобновляемого ресурса;

- $c_j$  – интенсивность воспроизведения ресурса.

Динамика загрязнения окружающей среды определяется: генерацией загрязнений каждой из  $k$  общественных групп, минус естественной утилизацией, плюс переносом загрязнений из внешнего окружения, что сводится к уравнению

$$\dot{Z}_i = \sum_k C_{Zik} v_k P_{vk} - \frac{Z_i}{T_{Zi}} + I_{Zi}, \quad (3)$$

где  $Z_i$  – объем загрязнений  $i$ -го типа;

$C_{Zik}$  – скорость генерации загрязнений  $i$ -го типа общественной группой  $k$ -ой категории. Категориями общественных групп могут быть, к примеру, – менеджеры, квалифицированные кадры, неквалифицированные кадры, занятые и безработные;

- $P_{vk}$  – количество людей общественной группы  $k$ -ой категории;
- $v_k$  – коэффициент загрязнений, вызываемых общественной группой  $k$ -ой категории;
- $T_{Zi}$  – время утилизации в зависимости от объема загрязнений;
- $I_{Zi}$  – объем загрязнений, привносимых из внешнего окружения.

В дальнейшем уравнения видоизменяются для возможности исследования параметрического управления динамикой и возможных прямых воздействий, обеспечивающих максимум функции при заданных ограничениях. К примеру, дифференциальное уравнение динамики ресурсов (1) в модели управляемой динамики ресурсов (без учета ввоза и вывоза ресурсов) примет вид

$$\dot{R}_i = -r_{Mi}P + u_{Ri} \frac{V_i}{C_{Ri}}, \quad (4)$$

где  $u_{Ri}$  – коэффициент, описывающий «мощность» управления;

$V_i$  – выделяемый капитал;

$C_{Ri}$  – скорость генерирования запасов  $i$ -го ресурса.

В последующем модель была усовершенствована с возможностью учета прогресса технологий. По заказу так называемого Римского клуба проф. Джей Форрестер и его ученик проф. Деннис Медоуз разработали модель мировой динамики (изложенную в докладе под названием: «Пределы роста»). В этой модели показана неизбежность циклического развития самой большой социально-экономической системы – планетарной экономики, экологии и народонаселения, природных ресурсов, производства продовольствия, промышленных товаров.

Поведение сложных систем сильно зависит от взаимодействия в них экономических, технических, политических, социо–культурных и психологических факторов. Проведенное моделирование лишило надежды найти решение связанных с исчерпанием ресурсов глобальных проблем за счет технического прогресса. Научно-технический прогресс позволит лишь продлить на некоторое время период демографического и индустриального роста, но не может отодвинуть конечных его пределов. Для перехода к устойчивому экологически приемлемому развитию в глобальном плане необходима перестройка социальных, политических и экономических систем.

В настоящее время отмечается [10], что решение этой проблемы возможно следующими способами: 1) экономией ресурсов, 2) восстановлением и открытием новых ресурсов.

В любом случае решение осуществляется за счет развития технологий. Снижение энергопотребления информационных систем (ИС) в рамках проблемы устойчивого бескризисного развития становится важной ввиду повсеместного и преобладающего развития ИС. Параметрами порядка в процессах развития можно считать численность населения, уровень технологий, ресурсы.

В целом применение таких моделей показывает возможность устойчивого развития, и какие меры на глобальном уровне для этого должны быть приняты.

### III Модель и задачи энергетической безопасности информационной индустрии

*Основные определения и понятия.* Энергия относится к главнейшему природному ресурсу. Ресурсы – это все виды существующих и доступных (разведанных) ресурсов. Ресурсы делятся на: *возобновляемые* (например, чистый воздух, вода, лес, почвы); и *не возобновляемые* (нефть, газ, металлы, минералы).

С позиций безопасности и с позиций устойчивого развития должен учитываться весь *жизненный цикл* информационных систем: от составления программ и технических заданий, проектирования, изготовления и до приема в эксплуатацию, собственно эксплуатации и утилизации при выведении из эксплуатации. При переходе к устойчивому развитию потребуются учет необходимых технологических, социальных, культурных и политических изменений.

*Технологии* – это знания и средства производства, с помощью которых люди поддерживают свое существование. Таким образом, технологии – не только информация о том, как извлечь из природы различные ресурсы и блага, но и овеществленное представление этой информации, позволяющее непосредственно это делать.

*Угрозы энергетической безопасности.* Будем различать национальный и глобальный аспекты энергетической безопасности, несмотря на то, что они могут вступать в противоречие при переходе к устойчивому развитию.

Национальный аспект угроз энергетической безопасности отражен в законодательстве Украины [10]. Отмечается, что неэффективность использования топливно-энергетических ресурсов, недостаточные темпы диверсификации источников их поставок и отсутствие активной политики энергосбережения образует угрозу энергетической безопасности государства. Кроме того, в экологической сфере существуют угрозы:

- значительного антропогенного нарушения и техногенной перегруженности территории Украины, роста рисков возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного и естественного характера;
- нерационального, изнурительного использования минерально-сырьевых природных ресурсов как не возобновляемых, так и возобновляемых;
- не преодоления негативных социально-экологических последствий Чернобыльской катастрофы, ухудшения экологического состояния водных бассейнов, заострения проблемы трансграничных загрязнений и снижения качества воды, а также обострения техногенного состояния гидротехнических сооружений каскада водохранилищ на р. Днепр;

- неконтролируемого ввоза в Украину экологически опасных технологий, веществ, и материалов, возбудителей болезней, опасных для людей, животных, растений и организмов, экологически необоснованного использования генетически измененных растений, организмов, веществ и производных продуктов;

- неэффективности мероприятий по преодолению негативных последствий военной и другой экологически опасной деятельности;

- техногенного, в том числе ядерного и биологического, терроризма;

- усиления влияния вредных генетических эффектов в популяциях живых организмов, в частности генетически измененных организмов, и биотехнологий;

- обветшалости и недостаточной эффективности комплексов для утилизации токсичных и экологически опасных отходов.

В глобальном аспекте основная угроза состоит в опасности истощения природных ресурсов и уменьшения запасов возобновляемых ресурсов. За последние несколько столетий скорость естественного восстановления ресурсов была достаточно мала по сравнению со скоростью их потребления.

*Технологические свойства, благоприятные энергетической безопасности.* Экономия топливно-энергетических ресурсов всегда была важной составляющей технологического развития. Информационная индустрия – производство и использование информационных систем – не являются исключением.

Прежде всего, следует отметить, что в сфере производства процессоров наступает время энергоэффективной производительности. Прежде каждое новое поколение процессоров, обеспечивая более высокую производительность, одновременно повышало и энергопотребление. Количество энергии, требующейся на выполнение одной машинной инструкции, за это время выросло почти в четыре раза. Однако, перелом наступил в тот момент, когда был разработан Pentium M (Banias) фирмы Intel, обладавший практически такой же эффективностью использования энергии, как первое поколение Pentium 13-летней давности. Сегодня увеличение производительности процессоров удастся добиться при том же или меньшем энергопотреблении. Например, в серверных системах Woodcrest процессор станет работать на 80% быстрее (по сравнению с двухъядерным Xeon 2,8 GHz с 2×2 MB кэша), а его энергопотребление снизится на 35% (до 80 Вт).

Однако, в современных серверах на процессор приходится лишь порядка 50% потребляемой мощности, а для сверхэкономичного Woodcrest эта цифра составит не более 33%. Остальные 67% съедают материнская плата, графический адаптер, память, накопители и пр., оставляя широкое поле для улучшения характеристик. Среди новых решений – внедрение так называемых саморегенерирующихся дисплеев (self-refresh display), оснащенных небольшим буфером памяти, которого достаточно для сохранения статического изображения. Разработана платформа Silverton, использующая self-refresh display. В обычном режиме система потребляла порядка 6,5 Вт, но при переходе в режим extended idle (включающий в себя «сон» ОС) этот показатель падал до 3,5 Вт, т. е. на 40%. При этом изображение на экране оставалось неизменным, а система при необходимости быстро реагировала на действия пользователя, моментально «просыпаясь». Если же полностью отключить все компоненты, кроме дисплея, его потребление останется на уровне 1 Вт с сохранением статичной картинки. Это, по идее, должно позволить экономить массу энергии, что для мобильных и портативных устройств означает продление срока автономной работы.

Энергетический кризис поставит также перед программистами абсолютно новые задачи. Энергопотребление выйдет на первый план. Необходимо исключение всех игрушек, оптимизация программ, полное использование аппаратных ресурсов, распараллеливание задач.

Основой будущей технической революции станут нанотехнологии. Сегодня на основе углеродных нанотрубок разработаны резисторы, логические элементы, оборудование для наномонтажа на уровне атомов. Применение на практике таких устройств снизит энергопотребление на несколько порядков и позволит перейти на источники питания, действующие в течение нескольких лет, то есть на протяжении всего срока жизни устройства.

*Противодействие угрозам энергетической безопасности.* В национальном законодательстве предусматривается обеспечение энергетической безопасности на основе постоянного функционирования и развития топливно-энергетического комплекса, в том числе последовательного и активного проведения политики энергосбережения и диверсификации источников энергообеспечения. В экологической сфере предполагается:

- осуществление комплекса мероприятий, которые гарантируют экологическую безопасность ядерных объектов и надежную радиационную защиту населения и окружающей среды, сведения к минимуму влияния последствий аварии на Чернобыльской АЭС;

- внедрение в производство современных, экологически безопасных, ресурсо- и энергосберегающих технологий, повышение эффективности использования природных ресурсов, развитие технологий переработки и утилизации отходов;

- улучшение экологического состояния рек Украины, в первую очередь бассейна р. Днепр, качества питьевой воды, предотвращение загрязнения Черного и Азовского морей и улучшение их экологического состояния, стабилизация и улучшение экологического состояния в городах и промышленных центрах донецко-приднепровского региона;

- недопущение не контролируемого ввоза в Украину экологически опасных технологий, веществ и материалов, возбудителей болезней, опасных для людей животных, растений;

- реализация мероприятий по уменьшению негативного влияния глобальных экологических проблем на состояние экологической безопасности Украины, расширения ее участия в международном сотрудничестве по этим вопросам;

- постоянный мониторинг состояния национальной безопасности, включая экономическую и экологическую безопасность.

Указанные меры, за небольшим исключением, могут быть распространены на глобальную энергетическую безопасность. Энергетическая безопасность – это, прежде всего глобальная проблема и она требует глобальных решений.

В будущем будут конкурентоспособны только экологически чистые продукты, методы и услуги, те, которые уменьшают потребление энергии, природных ресурсов и почв и используют возобновляемые ресурсы.

Энергетическое переориентирование включает в себя такие цели:

- полное использование возможностей экономии энергии, к примеру, литиевых батарей, альтернативные виды топлива – этанол, метанол;

- увеличение использования возобновляемых энергоресурсов, таких как солнце, ветер, тепло недр и биомасса, которые могут покрыть половину потребности в энергии. Количество энергии, используемой человечеством, много меньше энергии, запасенной нашей планетой;

- отказ от использования атомной энергии с ее высоким производственным риском и риском при переработке и захоронении отходов, на которые требуются дополнительные энергетические затраты. Однако по этому вопросу имеются противоречивые мнения. Создание собственной ядерной энергетики может быть практически безальтернативным вариантом гарантии национальной безопасности в условиях обеспечения страны дешевой энергией;

- применять технологии с замыканием цикла оборота производства через малоотходное и усиленное повторное и дальнейшее использование ресурсов и энергии;

- внедрить законодательство, по которому производитель продукта должен нести ответственность за свой продукт также после окончания срока использования и должен гарантировать его вторичную переработку. Это особенно актуально для электронных приборов, которые в виду быстрого инновационного цикла часто меняются. Такие свойства, как продолжительность службы, способность к переработке и возможность ремонта, становятся одними из важнейших критериев развития продукции.

Имеет значение также внедрение социальных мероприятий, способных вызвать падение потребления. В ближайшей перспективе следует предложить такие меры:

1. систематическое искоренение "второстепенных" потребителей электроэнергии - второй компьютер, постоянно работающий телевизор и т. д.;

2. повышение КПД всех потребителей энергии и принятие мер по снижению потребления энергии, например, использовать ноутбук вместо компьютера, датчики движения в каждой комнате для управления освещением;

3. меры энергосбережения и альтернативные источники типа солнечные панели, термоизоляция помещения, энергосберегающие строительные технологии [12];

4. пересмотр стиля жизни в угоду экономичности – от нагрева только одной чашки воды для утреннего чая и герметичных сковородок на кухне и до глубоких режимов сна всей домашней электроники.

#### IV Модель и задачи энергоинформационной безопасности человека

*Основные определения и понятия.* Энергоинформационная безопасность человека должна обеспечиваться при ведении энергоинформационной деятельности. Под *энергоинформационной деятельностью* понимают деятельность, основанную на использовании свойств энергоинформационного обмена или с применением энергоинформационных технологий, в которых используются методы, средства и процессы энергоинформационного обмена, а также телебиометрики человека. В свою очередь *энергоинформационный обмен* – это явление маломощного, менее 1 нВт, сигнального взаимодействия

между объектами природного, техногенного, био- и антропогенного происхождения, вызывающие качественные и количественные их изменения, значимые для жизнедеятельности человека, а также для сохранения и нормального функционирования объектов искусственных и природных комплексов.

С точки зрения современной биофизики человеческий организм – это открытая самоорганизующаяся система, стремящаяся к динамическому равновесию с внешним миром и существующая за счет обмена со средой материей, энергией и информацией. К энергоинформационным взаимодействиям относят бесконтактные (полевые) взаимодействия, в которых, независимо от природы поля, имеется приоритет в обмене информацией. При этом обмен энергией, и, в частности, тепловые эффекты находятся на пороге чувствительности измерений. В телебиометрике развиваются идеи физики, термодинамики, синергетики с учетом последних достижений естествознания. Хотя в течении последних лет выдвигались множество гипотез и теорий (физического вакуума, торсионных и микролептонных полей) многие ученые считают, что большинство аномальных явлений можно объяснить с использованием воздействия на человека существующих моделей физических полей и энергоизлучений сверхвысокочастотного и выше (3 – 3000 ГГц) диапазонов. Негативные влияния объясняются резонансным воздействием сверхслабых низкоэнергетических электромагнитных полей и излучений при плотности потока мощности порядка 50 мкВт/см<sup>2</sup>. Электромагнитные излучения приводят к нарушениям работы нервной и иммунной систем организма, образованию опухолей. Электромагнитная загрязненность окружающей среды за последние несколько лет выросла в миллион раз, радиационный фон увеличился в два раза.

*Угрозы здоровью и психофизическому состоянию людей.* Сверхвысокочастотные электромагнитные излучения оказывают сильное воздействие на клетки организма, влияют на свойства физиологических систем и изменяют протекание физиологических процессов. В [6] приводятся следующие причины негативных воздействий:

- с частотами сверхвысокочастотного диапазона совпадают частоты колебаний ДНК ( $2 \cdot 10^9 \dots 2 \cdot 10^9$  Гц), хромосом ( $7,5 \cdot 10^{11} \dots 1,5 \cdot 10^{13}$  Гц), генома клетки человека ( $2,5 \cdot 10^{13}$  Гц);
- мощность излучения собственного электромагнитного поля клетки, которое обеспечивает энергоинформационный обмен между клетками, составляет величину  $10^{-23}$  Вт/Гц;
- чем выше уровень организации системы, тем выше чувствительность к сигналам. Кроме того, биосистемы высокого уровня могут реагировать на более слабые сигналы, так как обладают способностью их интегрировать (суммировать).

Длительное неинтенсивное энергоинформационное взаимодействие или кратковременное интенсивное воздействие вызывает стадию тревоги, а затем адаптацию, которая сопровождается структурными изменениями организма. Длительное неинтенсивное воздействие может вызывать генетические изменения в организме, которые могут вызывать последствия в будущих поколениях. Длительное многолетнее воздействие излучения способно снижать и даже полностью подавлять иммунитет, что может привести к широкому распространению болезней, эпидемий и вымиранию населения.

Имеется возможность искусственного манипулирования психофизическим состоянием и поведением людей с помощью модулированного излучения. При частоте модуляции 20...21 Гц излучение обуславливает опасность перевозбуждения здоровых людей, а при частоте модуляции 2 Гц – возникновения чувства подавленности.

Энергоинформационные воздействия могут использоваться для влияния на результаты предпринимательской деятельности, переговоров, избирательных кампаний, забастовок и прочее. Могут создаваться у людей психофизиологические состояния типа неврозов с преобладанием возбуждения, формирования бодрости, эмоционального подъема, хорошего настроения и самочувствия, уверенности или, наоборот, с преобладанием торможения, формирования чувства страха, неуверенности, подавленности, безысходности, формирования нервной обстановки.

Негативными последствиями воздействия облучения на человека могут быть изменение клеточных структур и физиологических процессов, генетические изменения, регулирование психофизического состояния и поведения человека, выработки у него условных рефлексов. Использование облучения может вызывать изменение психофизиологического состояния, обострение болезней и образование раковых опухолей.

*Противодействие энергоинформационным воздействиям.* Техническими средствами энергоинформационного воздействия могут быть низкоорбитальные космические системы связи, базовые станции и радиотелефоны мобильной связи, разнообразная бытовая электронная техника. Обнаружение энергоинформационных воздействий очень сложно ввиду низкой энергетической реализации. Выявление последствий воздействий так же сложно и требует дорогостоящей и сложной в обслуживании аппаратуры.

Противодействие энергоинформационным воздействиям на человека должно решаться в комплексе защиты единого информационного пространства страны, защиты безопасности информационного общества,

информационной безопасности развития и лидерства, энергетической, экономической и других безопасностей. Оно должно включать нормативно-правовые, психологические и технологические приемы и средства обеспечения.

В индивидуальном плане наиболее эффективной мерой противодействия энергоинформационным влияниям является экранирование человека от воздействия излучений. Экраны выполняются в виде одежды из металлизированных тканей, экранирования помещений. В уникальную металлизированную одежду – халаты, жилеты или пояса –, защищающие от вредного электромагнитного излучения, станут в ближайшем будущем одеваться работники компьютерных служб, врачи физиокабинетов, летчики, военные, нефтяники и все те, кто подвергается излучению. Суперткань представляет собой тканую основу, на которую нанесено несколько слоев различных металлов.

Кроме пассивных средств противодействия энергоинформационным воздействиям применяются активные средства.

Однако, самыми эффективными средствами противодействия представляются внесистемные политические средства – правовое регулирование использование процессов энергоинформационного воздействия в рамках международного сотрудничества.

## V Выводы

Проведен обзор состояния проблем энергосбережения в информационных системах и энергоинформационных воздействий на человека. Представлены эвристические модели и задачи энергетической безопасности общества и энергоинформационной безопасности человека.

Направлениями дальнейших исследований могут быть разработка математически и/или имитационных моделей процедур обеспечения безопасности.

*Література:* 1. Есауленко Алексей. Синдром энергодефицита в информационной индустрии // *Сети*, № 2, 2007 (<http://www.osp.ru/nets/2007/02/3945207>). 2. Севериновский Евгений, Олейник Тарас. IDF Spring, 2006: какими будут компьютеры следующих лет // *Компьютерное обозрение*, 30 марта, 2006 (<http://itc.ua/23815>). 3. Ефременко Д. В. Введение в оценку техники. Изд-во МНЭПУ, - М.: 2002. – С. 188. (<http://www.vusnet.ru/biblio/archive/efremenko%5Fvvedenie/default.aspx>). 4. Закон України. «Про основи національної безпеки України». В редакції від 15.12.2005 р. 5. Лозовик Ю. Э., Попов А. М. Свойства и нанотехнологические применения нанотрубок // *Успехи физических наук*. Т. 177, № 7, 2007. – С. 786 – 799. 6. Методика информационной безопасности. Под рук. авторского коллектива академика Ю. С. Уфимцева. – Издательство «Екзамен», 2004. – С. 544. 7. Кучерявий А. Е., Кучерявий Е. А. От Е-России к U-России: Тенденции развития электросвязи // *Электросвязь*, № 5, 2005. С. 10 – 12. 8. ITU-T Recommendation X.1081. The telebiometric ITU-T Recommendation X.1081. The telebiometric multimodal model – A framework for the specification of security and safety aspects of telebiometrics. – 22 с. 9. Кононович І. В., Кононович Ю. В. Телебіометрика та сенсорні мережі. Вибір топології телекомунікацій. // *Сб научных трудов Четвертого семинара “Информационные системы и технологии”* (Приложение к журналу «Холодильная техника и технологии»), 19-20 октября 2006 года, – Одесса, 2006. С. 28 - 35. 10. Махов С. А. Устойчивое развитие с точки зрения технологического императива. // *ИПИМ им. М. В. Келдыша. Препр. № 63*, Москва, 2006. – С. 20. 11. Форрестер Дж. Мировая динамика. – М.: Наука, 1978. – С. 287. 12. Табунчиков Ю. А. Строительные концепции XXI века в области теплоснабжения и климатизации // *Сборник материалов Международной научно-технической конференции «Теоретические основы теплогазоснабжения и вентиляции»*. – М.: 2005. (<http://tgvmgsu.ru>).

УДК 681.3.06

## АНАЛІЗ ЧУТЛИВОСТІ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ДО ЗМІНИ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАГРОЗ ТА КОЕФІЦІЄНТІВ МІЦНОСТІ МЕХАНІЗМІВ ЗАХИСТУ

**Олексій Новіков, Андрій Родіонов**

*Національний технічний університет України "КПІ"*

*Анотація:* На основі логіко-імовірнісного методу для опису структурно-складних систем запропоновано алгоритм аналізу чутливості системи захисту інформації до зміни параметрів механізмів захисту та ефективності реалізації загроз у системі.

*Summary:* Based on logical-and-probabilistic method for complex system, have proposed method and