

ст. 1934 (зі змінами та доповненнями на 06.10.2000). 22. Наказ Служби безпеки України від 12 серпня 2005 року № 440. «Про затвердження Зводу відомостей, що становлять державну таємницю» // Офіційний вісник України, 2005, № 34 (09.09.2005), ст. 2089 (зі змінами та доповненнями на 28.12.2007). 23. Постанова Правління Національного банку України № 620 від 10 грудня 2004 року. «Про затвердження Правил Національної системи масових електронних платежів» // Офіційний вісник України, 2005, № 2 (28.01.2005), ст. 93. 24. Лист Національного банку України № 25-312/1359-6378 від 19.06.2006 р. «Щодо безпеки ринку платіжних карток в Україні» // Офіційний вісник нормативно-правових актів з митної справи, фінансів, податків та бухгалтерського обліку, 2006, 06, № 26

УДК 621.396

## СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ПРОЦЕССОВ ЕНЕРГОІНФОРМАЦІОННОГО ОБМІНА НА ОІД

Владимир Журавлёв, Александр Архипов

Національний технічний університет України "КПІ"

**Анотація:** Виконано системний аналіз синергетичного енергоінформаційного обміну на ОІД. Визначені системоутворюючі фактори та функції відкритих дисипативних біологічних та технічних систем.

**Summary:** The system analysis of synergetic energy-information exchange on IAO is realized. System forming factors and open desiccative biological and technical systems functions are defined.

**Ключевые слова:** Системный анализ, синергетика, энергоинформационный обмен.

### I Введение

Современные темпы развития экономических и социальных общественных отношений характеризуются резким увеличением объемов оперативной информации, непосредственно связывающей самостоятельных в принятии решений людей. В связи с этим возрастает социальная значимость параметров достоверности процесса защиты информации, в частности, конфиденциальности процесса речевого обмена информацией. Технической разведкой (ТР) противника интенсивно развиваются и совершенствуются угрозы информации  $I[O(t)]$ , содержащейся в речевом сигнале, что акцентирует значимость параметра достоверности защищенности, который обеспечивается процессом технической защиты предполагаемого канала утечки (КУ).

Независимо от темпов развития и внедрения систем передачи и обработки текстовой и видеоинформации, речевой процесс останется первичным методом преобразования вербальной информации  $I(t)$  при обмене сведениями об объектах  $O(t)$  мышления. В ходе реализации речевого процесса (РП) информация об объекте мышления  $I[O(t)]$  кодируется в информативный речевой сигнал  $sv^a(t) = f^c\{I[O(t)]\}$ , информационным свойством которого является изменение параметров среды передачи сигнала в параметрах времени  $t$  и пространства  $\ell$  канала передачи. На современном этапе развития технических средств, анализ и исследование информационного свойства РС в точках  $\ell_i$  пространства выделенного помещения осуществляется после акустоэлектрического преобразования его в речевой электрический сигнал (РС)  $sv_i(t) = f^{ac}[sv^a(t)]$  – аналоговую модель акустического сигнала.

### II Постановка задачи

В соответствии с Законом Украины об информации [1] целью технической защиты процесса речевого обмена является предотвращение утечки, хищения, утраты, искажения и подделки (имитации) информации, содержащейся в РС. Факт отсутствия системной методологии [2], поясняющей как информационные свойства РС, так и пространство их параметров, определяет современный метод технической защиты.

Отношение электрических мощностей речевого сигнала и сигнала маскирования  $SN^k(t) = 10 \lg \frac{N[sv(t)]}{N[sn(t)]}$  на границе зоны безопасности в настоящее время [3] характеризует параметр эффективности обеспечения параметров достоверности процесса защиты канала утечки.

В процессе эволюционного развития психофизиологическая речеслуховая система человека сформировала помехоустойчивый к мешающим природным акустическим сигналам метод кодирования вербальной информации в форму РС. Поэтому, свойство потенциальной помехоустойчивости метода

кодирования информации, содержащейся в форме РС, обеспечивает частичное сокрытие информации при значении параметра защищенности  $SN^k(t)$  в несколько децибел (дБ). Скрытие признаков процесса речевого обмена достигается при осредненном отношении параметра  $SN^k(t) < (20 - 25)$  дБ. Этот факт позволяет констатировать низкую информационную эффективность алгоритмов синтеза сигналов маскирования (СМ), которые не адаптированы к методу помехоустойчивого кодирования информации РС, что увеличивает вероятность возникновения канала утечки. До настоящего времени не определен [2] базис параметров свойства помехоустойчивости РС, вследствие этого неизвестен параметр потенциальной защищенности  $SN^0(t)$  речевых сигналов, который определяет эффективность параметра  $SN^k(t)$  достоверности защищенности канала утечки.

При превышении мощности СМ  $N[sn^a(t)]$  некоторого предела, который определяется расстоянием  $\ell_i$  между СТЗИ и участниками процесса речевого обмена, можно констатировать дополнительное противоречие требованиям базиса параметров целостности и доступности информации  $I[O(t)]$  для аудитора. В этом случае маскируется не только граница зоны безопасности, но и весь объем выделенного помещения, что приводит к увеличению мощности РС  $N[sv^a(t)]$  диктора и, соответственно, ухудшению эффективности параметра достоверности защищенности  $SN^k(t)$ . Исследование свойств информационной помехоустойчивости РС и определение базисов их параметров позволят оптимизировать алгоритм синтеза СМ, вследствие чего повысить достоверность технической защиты процесса речевого обмена информацией.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод об актуальности исследований, направленных на повышение эффективности методов активной защиты конфиденциальной информации в системах речевого обмена. Объектом исследований являются процессы энергоинформационного обмена систем в выделенном помещении ОИД. Предмет исследований – методология анализа пространства параметров процесса энергоинформационного взаимодействия сигналов, направленная на повышение параметра достоверности методов активной технической защиты процесса речевого обмена конфиденциальной информацией.

С целью обеспечения эффективности и достоверности стратегии принятия решений в процессе достижения цели исследований применим методологию системного анализа [4] к объекту исследований.

### III Предлагаемые алгоритмы и решения

Системы объекта исследований (рис. 1) можно классифицировать по четвертому уровню системности [4], который предполагает интеллектуальные процессы обработки информации в ОИД. Этот уровень характеризуется информационно взаимосвязанными субъективными факторами человека и объективными факторами внешней среды канала передачи информации. Данный факт позволяет сделать вывод о свойстве открытости систем объекта исследований. Для определения граничных функциональных свойств систем проведем анализ структурно – функциональных взаимосвязей процессов их взаимодействия.

Формализуем определение исследуемых энергетических  $E$ , информационных  $I$  и помехоустойчивых  $SN$  свойств речевого сигнала  $sv\{t, E, I, SN\}$  в виде обобщенной математической модели:

$$\begin{aligned} sv^E(t) &= f(E, \bar{\mathfrak{R}}_i^E f(E, \bar{\mathfrak{R}}_i^E |_{i \in m}), \\ sv^I(t) &= f(I, \bar{\mathfrak{R}}_i^I |_{i \in m}), \\ sv^{SN}(t) &= f(SN, \bar{\mathfrak{R}}_i^{SN} |_{i \in m}), \end{aligned} \quad (1)$$

где  $\bar{\mathfrak{R}}^E, \bar{\mathfrak{R}}^I, \bar{\mathfrak{R}}^{SN}$  – векторы параметров соответствующих свойств.

В соответствии с объектом исследований, поведем анализ энергоинформационного взаимодействия следующих систем [5]:

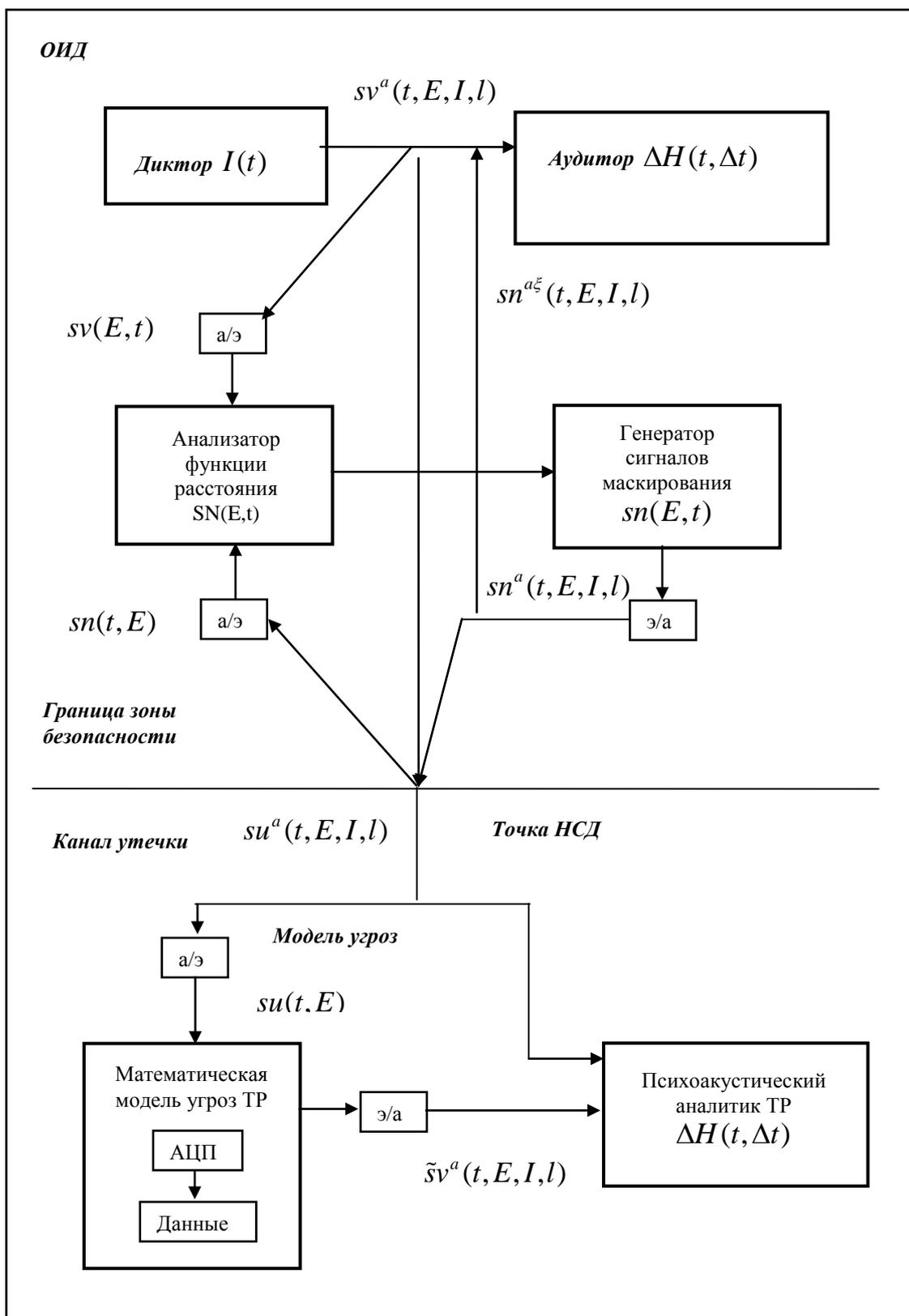


Рисунок 1 – Структурно – функциональные взаимосвязи процессов и сигналов энергоинформационного взаимодействия открытых систем объекта исследований (а/э – акустоэлектрический, э/а – электроакустический преобразователи).

а) биологической, которая включает, в общем случае, группу информационно активных (диктор) и пассивных (аудитор) носителей конфиденциальной информации  $I(t)$ ; в результате реализации психофизиологического речеслухового процесса информация речеслуховой системы диктора кодируется в сообщение – речевой акустический сигнал  $sv^a(t, E, SN, I)$ :

$$I[O(t)] \Rightarrow sv^a(t) \Rightarrow \Delta H(t, \Delta t), t \in \Delta t, \quad (2)$$

затем, в процессе приема и декодирования, снимается в виде энтропии  $\Delta H(t, \Delta t)$  с речеслуховой системы аудитора;

б) средств технической защиты информации, которая синтезируют акустический сигнал маскирования  $sn^a(t)$ ; СМ энергетически и информационно взаимодействует с РаС в точке НСД, образуя сигнал канала утечки

$$su^a(l, t) = f[sv^a(t), sn^a(t)]; \quad (3)$$

в) канала утечки информации, который характеризуется функцией расстояния, отображающей изменение параметра эффективности маскирования  $SN(t)$  информации  $I(t)$ ; Он состоит из технических и биологических средств модели угроз (МУ), которая описывает демаскирующие свойства технической разведки в части анализа энергоинформационных параметров и характеристик сигналов канала утечки (3) с целью восстановления информации  $I(t)$ :

$$I(t) = f\{su^a(t)\}. \quad (4)$$

Таким образом, в работе анализируются биологические и технические открытые системы, которые обмениваются энергией  $E(t)$  и информацией  $I(t)$ .

Обоснуем характеристику свойств исследуемых систем по критериям, приведенным в [4]:

- ограниченного пространства действия сигналов объемом выделенного помещения;
- назначение определенного (1 – 4) множества функций в заданных условиях реализуемости;
- упорядоченной номенклатуры пространственно расположенных элементов системы;
- функционально взаимосвязанных сложных технических и биологических систем диктора и аудитора, которые технологически обмениваются энергоинформационными ресурсами;
- различного функционального типа систем, структурно связанных иерархической подчиненностью технических систем биологическим системам, а также внутренними взаимосвязями подчиненности биологических систем;
- анализируемую систему можно характеризовать как большую иерархическую техническую открытую систему.

Информационное и энергетическое взаимодействие открытых систем целесообразно анализировать, беря в основу методологию синергетики (совместного действия) [6], которая в рамках объекта исследований позволяет сформулировать следующую гипотезу процесса энергоинформационного обмена пространственно-временных диссипативных информационных систем объекта исследований.

1. Диссипативные открытые информационные системы в неравновесном состоянии, характеризуются процессом обмена информацией  $I(t)$  и энергией  $E(t)$  между подсистемами и между системой с ее окружением в среде функционирования. Результатом обмена является процесс упорядочения, самоорганизации, уменьшения энтропии  $H(t, \Delta t)$ , также эволюции систем. При этом внутри системы действует закон сохранения энергии, информации и энтропии.

$$E(t) = const, \quad (5)$$

$$I(t) + H(t, \Delta t) = const, t \in [\Delta t].$$

2. В результате обмена информацией и энергией между системами и внутри их проходят процессы организации и самоорганизации. Общим признаком для них является уменьшение энтропии, вследствие протекания процессов, противоположных установлению энергетического равновесия независимо взаимодействующих элементов среды функционирования.

3. Результатом внутренней эволюционной самоорганизации является возникновение, взаимодействие, также взаимодействие динамических объектов более сложных в информационном смысле, чем элементы среды, из которых они возникают. Открытая информационная система и ее составляющие являются динамическими стохастическими образованиями.

4. Направленность процессов самоорганизации обусловлена внутренними системообразующими функциями и факторами систем разного уровня иерархии (подсистем) в их индивидуальном и коллективном проявлении, а также воздействиями со стороны среды, в которой функционирует система.

5. Энергетический и информационный обмен между открытыми системами осуществляется посредством дискретного во времени, с интервалом  $\Delta t$ , изменения энергоинформационных параметров управляемых диссипативных процессов.

6. Изменение параметров осуществляется в результате процесса бифуркации (буквально "раздвоение" [7]) – который характеризуется сигналом  $sb(t, \delta t)$ , протяжённым во времени, но длящимся в течение весьма короткого поточного интервала  $\delta t$  – когда происходят процессы диссипации энергии  $\Delta E^b[sb(t, \delta t)]$  и изменения энтропии  $\Delta H^b(t, \delta t)$  системы, а фаза  $\varphi(t)$  несущего сигнала  $s^a(t) = f(\omega_i t)$  на частоте  $\omega_i$  после процесса бифуркации меняется на  $2\pi$ , т. е. происходит удвоение частоты  $\omega_i$ :

$$\begin{aligned} \Delta E(t, \delta t) &= f^E \{E^b[sb(t, \delta t)]\}, \\ \Delta H(t, \delta t) &= f^H \{H^b[sb(t, \delta t)]\}, \\ \omega_i(t + \delta t) &= 2\pi, \\ t \in [\delta t] &\rightarrow 0 \end{aligned} \quad (6)$$

Управление процессом синтеза информационной последовательности сигналов бифуркаций  $sb(t, \delta t)$  осуществляется в пространстве векторов управляющих параметров  $\mathfrak{Z}[\bar{\mathfrak{R}}(t, \delta t)]$ , реализации системообразующих факторов и функций, свойства и характеристики которых должны предоставлять возможность оценивать функцию эффективности энергетического и информационного обмена (5)

$$q^*(t, \delta t) = f \{ \mathfrak{Z}[\bar{\mathfrak{R}}(t, \delta t)] \}. \quad (7)$$

Таким образом, анализируемый комплекс характеризуется дискретным во времени, синергетическим процессом самоорганизации. Временная дискретность определяется информационным интервалом времени  $\Delta tb = f[\Delta H(t, \delta t)]$  между двумя следующими друг за другом сигналами  $sb(t, \delta t)$  бифуркаций. В течение информационного интервала  $\Delta tb$  происходит обмен энергией  $\Delta E(t, \Delta tb)$ , информацией  $\Delta I(t, \Delta tb)$  и энтропией  $\Delta H(t, \Delta tb)$  между системами комплекса. Информационными сигналами процесса обмена являются сигналы бифуркаций  $sb(t, \delta t)$ , которые характеризуются:

- энергетическим параметром удельной (диссипирующей на интервале времени  $\Delta tb$ ) мгновенной энергии  $\Delta E[sb(t, \delta t, \Delta tb)]$ ;
- информационным параметром удельной энтропии  $\Delta H(t, \Delta tb) = -p[sb(t, \Delta tb)] \ln p[sb(t, \Delta tb)]$ ;
- информационным параметром интервала времени между сигналами  $sb_i(t, \delta t)$  двух соседних бифуркаций  $\Delta tb(t) = t_i - t_{i-1}$  – который характеризует мгновенную скорость  $cb(\Delta tb) = 1/\Delta tb$  процесса самоорганизации;
- сигнальным параметром фазовой идентификации  $\Delta \varphi(\omega, \delta t) = 2\pi$ .

Свойство синергетичности обеспечивается информационным управлением параметрами и характеристиками процесса синтеза дискретной последовательности сигналов бифуркаций  $sb(t, \delta t, \Delta tb)$  в пространстве векторов управляющих параметров  $\mathfrak{Z}[\bar{\mathfrak{R}}(t, \delta t)]$  реализации системообразующих факторов и функций систем и подсистем.

Для данных систем характерны следующие общие свойства:

- разнообразие элементов и информационных отношений взаимодействия между ними;
- различий значимости и возможностей функциональных элементов (ФЭ);
- субъективное поведение биологических ФЭ, приоритет действий и вмешательства ФЭ верхнего уровня иерархии в процесс функционирования ФЭ нижнего уровня.

Для изучения процессов функционирования таких систем целесообразно провести структурно – функциональный анализ (СФА) с определением внутренних уровней иерархии их подчиненности.

В процессе анализа необходимо определить системообразующие факторы – факт реализации полезного результата работы системы, и системообразующие функции – систему функциональных зависимостей энергоинформационных параметров, обеспечивающих реализацию системообразующего фактора, которые

будут определять характеристики системы по отношению к цели её функционирования. Несоответствия в реализации системообразующего фактора для каждой из систем необходимо оценивать функцией эффективности, определяющей расстояние между заданными значениями параметров соответствующих свойств (1) и фактически реализуемыми.

СФА открытых биологических систем будем проводить на основании теории ФС [8] и психофизиологического закона Вебера – Фехнера [9], который определяет физиологическую зависимость между восприимчивостью субъективного ощущения  $e$  от интенсивности раздражителя  $P$ :

$$e = k_1 \ln P + k_2, \quad (8)$$

где  $k_1$  и  $k_2$  – некоторые коэффициенты.

По определению академика И. П. Павлова отличие речевых сигналов второй сигнальной системы от звуковых раздражителей первой сигнальной системы состоит в том, что форма раздражителя  $P$  имеет информационное содержание  $I(P)$  о передаваемом образе мышления, определяемое языком общения.

В рамках объекта исследований не будем акцентировать внимание на языке общения, который можно определить географическим алгоритмом психоакустического кодирования информации  $I(P)$  в форму раздражителя  $P$ , инвариантным к процессам синергетического обмена информацией и энергией в биологических системах речевого общения. Основным параметром информации  $I(P)$  являются функция плотности распределения вероятностей информационной составляющей  $w^I[s^I(P)]$  раздражителя  $s(P)$ . Основываясь на методологии энергоинформационного взаимодействия сигналов открытых систем объекта исследований, предложим следующую гипотезу: коэффициент  $k_1 = -k_3(P)w^I[s(P)]$  – пропорционален значению функции плотности распределения вероятностей  $w^I[s(P)]$  информационной составляющей сигнала раздражителя  $s^I(P)$ , где  $k_3(P)$  – некоторый коэффициент пропорциональности, зависящий от  $P$ ,  $P = w^I[s^I(P)]$  – полностью определяется своей функцией плотности распределения вероятностей (ФПРВ),  $k_2 = f[s^I(P)] = const$  – психофизиологическая константа информационной адаптации центральной нервной системы (ЦНС) к ФПРВ  $w^I[s^I(P)]$  сигнала раздражителя  $s^I(P)$ .

Тогда формула (8) природного биологического закона будет определять количество информации  $I(P)$  в энергетической форме сигнала раздражителя  $s(P)$ , а субъективное ощущение будет определяться энтропией  $H(\Delta P)$  сигнала раздражителя

$$e = I(P) = H(\Delta P) = k_3(P)w^I[s(P)] \ln \{w^I[s^I(P)]\} + k_2. \quad (9)$$

При таком представлении форма сигнала раздражителя  $s(P, t)$  будет определять информацию  $I(P, t)$  и обладать удельной энтропией  $H(\Delta P, \Delta t)$ . Форма сигнала раздражителя  $P(t)$ , характеризующая его изменение во времени  $t$  будет, дополнительно, содержать энергетическую функцию раздражителя  $E(t) = f^E[P(t)]$ .

Учитывая закон сохранения энергии, информации и энтропии (4), рассматривая РС  $sv^a(t)$  как информационный раздражитель второй сигнальной системы, проанализируем процесс энергоинформационного обмена в биологической системе диктор – аудитор.

IV Энергоинформационный функциональный анализ информационной психофизиологической системы диктор – аудитор

Предположим, что диктор в течение интервала времени  $T_{O_i}$  передает сообщение аудитору об информационном вербальном образе  $O_i$  сигналом  $sv_i^a(t, \Delta tb)$ . Сообщение переносится формой РС  $sv_i(t, \Delta tb)$ , который обладает информацией  $I_i(O_i)$ , удельными энтропией  $\Delta H_i(t, \Delta tb)$  и энергией  $\Delta E_i(t, \Delta tb)$  на  $i$ -е сообщение

$$\begin{aligned} \Delta E_i(t, \Delta tb) &= \sum_{nv} \left\{ f_j^E \left[ \tilde{\mathfrak{R}}_j^E(t, \Delta tb) \right] \right\} \\ \Delta H_i(t, \Delta tb) &= \sum_{nv} \left\{ f_j^H \left[ \tilde{\mathfrak{R}}_j^H(t, \Delta tb) \right] \right\}, \end{aligned} \quad (10)$$

где,  $f_j^{E,H}(sv_j)$   $j$  - я функция изменения векторов управляющих параметров  $\vec{\mathfrak{R}}_j^{E,H}(t, \Delta tb)$ ,  $nv$  – количество степеней свободы сигнала  $sv_i(t, \Delta tb)$ .

В соответствии с методологией теории ФС, для ЦНС диктора системообразующим фактором является факт помехоустойчивой передачи энергии  $E_i(O_i)$  и информации  $I_i(O_i)$  аудитору, т. е. полного снятия энтропии  $H_i(t, \Delta tb)$  с диктора по вербальному образу  $O_i$  через интервал времени  $T_{O_i}$ :

$$\begin{aligned} E_i(t, \Delta tb) &= f^E[sv_i(t, \Delta tb)], \\ H_i(t, \Delta tb) &\rightarrow 0, \\ t \in [\Delta tb] &\in [T_{O_i}] \end{aligned} \quad (11)$$

с учетом расстояния до аудитора  $l(t)$  и сигналов помех выделенного помещения ОИД  $\xi^{OИД}(t)$  и СТЗИ  $\xi^{СТЗИ}(t)$ ,  $\xi(t) = f[\xi^{OИД}(t), \xi^{СТЗИ}(t)]$ . Эти сигналы характеризуются соответствующими ФПРВ  $\vec{w}[\xi^{OИД}]$ ,  $\vec{w}[\xi^{СТЗИ}]$  и безусловной энтропией

$$H[\xi(t, \Delta t)] = f\{H[\xi^{OИД}(t, \Delta t)], H[\xi^{СТЗИ}(t, \Delta t)]\}. \quad (12)$$

В процессе психофизиологического синтеза РС  $sv_i^a(t)$  ЦНС диктора контролирует функцию качества (7) его реализации по сигналу канала обратной связи самоорганизации  $sv_i^{aOCC}(t, \Delta tb)$  речеслуховой системы и принимает решения по корректированию функции изменения вектора управляющих параметров  $\vec{\mathfrak{R}}_i(t, \Delta tb)$ , анализируя энергию  $E[sv_i^{aOCC}(t, \Delta tb)]$  и энтропию  $H[sv_i^{aOCC}(t, \Delta tb)]$  сигнала  $sv_i^{aOCC}(t, \Delta tb)$ . Необходимо учитывать, что ЦНС диктора осуществляет процесс синтеза энтропии  $H_i(t, \Delta tb)$  на основе энтропии  $H_{i-n}(t, \Delta tb)$  предыдущим,  $i-n, n=(1, 2, \dots)$  реализации РП о вербальном образе  $O_i$ . На основании вышеприведенного анализа, можно сделать вывод, что энтропия  $H_i(t, \Delta tb)$  является сложной условной энтропией по всем анализируемым сигналам, а процесс принятия решений о качестве (7) синтеза РС  $sv_i^a(t, \Delta tb)$  определяется накопленным опытом субъективной ЦНС диктора.

Таким образом, при синтезе сигнала  $sv_i^a(t, \Delta tb)$  с энтропией  $H_i(t, \Delta tb)$  диктор реализует субъективную системообразующую функцию, интегрирующую информационный, энергетический и адаптивный к помехам процессы. Информационный процесс реализуется синтезом энтропии  $H_i(t, \Delta tb)$ , при апостериорных знаниях энтропий  $H_{i-n}(t, \Delta tb)$ ,  $H_i[sv_i^{aOCC}(t, \Delta tb)]$  и  $H[\xi(t, \Delta tb)]$ . Энергетический процесс, в части параметра помехоустойчивости  $SN(t)$ , обеспечивается адаптацией энергии сигнала  $E_i[sv_i^a(t, \Delta tb)]$  по параметру расстояния до аудитора  $f^E[l(t)]$  и энергоинформационными свойствами сигналов помех  $f^{E,I}[\xi(t)]$ . Системообразующую функцию РС  $sv_i(E, I, t, \Delta tb)$  на данном этапе анализа можно определить в виде двух процессов: энергетического и информационного:

$$\begin{aligned} E_i(t, \Delta tb) &= f^E[H_{i-1}^E(t, \Delta tb), l(t), H^E[\xi(t, \Delta t)]], \\ H_i(t, \Delta tb) &= f^H[H_{i-1}(t, \Delta tb), H_i[sv_i^{aOCC}(t, \Delta tb)], H[\xi(t, \Delta t)]], \\ sv_i^a(t, \Delta tb) &= f[E_i(t, \Delta tb), H_i(t, \Delta tb)], \\ t \in [\Delta tb] &\in [T_{O_i}] \end{aligned} \quad (13)$$

Комплексный подход к анализу информационных процессов ОИД предполагает априорные знания ТР энергии  $E[\tilde{s}n(t)]$ , ФПРВ  $w[\xi^{OИД}]$ ,  $w[\xi^{СТЗИ}]$  и апостериорную энтропию  $H_m(t, \Delta tb)$  диктора всех предыдущих реализаций РС по тезаурусу объемом  $m$ . Таким образом, системообразующим фактором системы ТР будет минимизация энтропии  $H^{TR}_i(t, \Delta tb)$  по образу  $O_i$  через интервал времени  $T_{O_i}$ .

$$\begin{aligned} E[\tilde{sn}(t)] &= f[\tilde{sn}(t)], \\ H^{ТПП}_i(t, \Delta t) \Big|_{t=T_0} &\rightarrow 0, \end{aligned} \quad (14)$$

а системообразующей функцией – выражение (13), дополненное условием априорных знаний параметров энергетического и информационного процессов:

$$\begin{aligned} \tilde{sv}_i^E(t, \Delta tb) &= f^E \left\{ \frac{E_i[su_i(t)]}{E_i[sv_i(t, \Delta tb)], E_i[sn^{ТПП}_i(t, \Delta tb)]} \right\}, \\ \tilde{sv}_i^I(t, \Delta tb) &= f^I \left\{ \frac{H_i[su_i(t)]}{H_i[sv_i(t, \Delta tb)], H_i[sn^{ТПП}_i(t, \Delta tb)]} \right\}, \\ t \in [\Delta tb] &\in [T_{O_i}] \end{aligned} \quad (15)$$

Системообразующим фактором системы СТЗИ является минимизация приращения системообразующего фактора системы ТР (15)

$$H^{ТПП}_i(t, \Delta tb) \Big|_{t=T_0} - H^{ТПП}_i(t, \Delta tb) \Big|_i \rightarrow \min = const. \quad (16)$$

Системообразующей функцией является процесс синтеза сигнала  $sn_i(E, I, t)$  (3), энергоинформационные параметры и характеристики которого нейтрализуют в точке НСД системообразующие фактор и функцию ТРП (14), (15), т. е. негэнтропия сигнала  $sn_i(t)$  должна определяться энтропией сигнала  $sv_i(t)$ :

$$\begin{aligned} sn_i^E(t, \Delta tb) &= f^E \{ E_i[sv_i(t, \Delta tb)] \}, \\ sn_i^I(t, \Delta tb) &= f^I \{ -H_i[sv_i(t, \Delta tb)] \}, \\ t \in [\Delta tb] &\in [T_{O_i}] \end{aligned} \quad (17)$$

На данном этапе можно сделать вывод, что системообразующая функция СТЗИ должна включать в себя системообразующую функцию ТРП (15) как процесс анализа эффективности реализации системообразующего фактора (16).

## V Выводы

1. Исследуемые функционально связанные системы относятся к классу больших иерархических технических систем, для которых целесообразно проведение структурно – функционального анализа.
2. Определены формализованные синергетические системообразующие факторы и функции систем комплекса (13) – (17).
3. Для эффективного контроля процесса реализации системообразующего фактора (14) системообразующая функция системы СТЗИ (17) должна включать в себя системообразующую функцию (15) технических и биологических средств системы ТРП.
4. Приняв реализацию системообразующих факторов и функций в качестве головных критериев, необходимо, провести анализ существующих методов, которые реализуют системообразующие факторы и функции в системах ОИД.

*Литература:* 1. ДСТУ 3396.2-97. Державний стандарт України. Захист інформації, Технічний захист інформації. Терміни та визначення. Київ: - 1998. – с. 12. 2. Журавлёв В. Н., Архипов А. Е. Анализ противоречий теорий речеобразования и слуха с позиции идентификации информационных параметров и характеристик речевых сигналов. Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія № 2(9), Вінниця. 2007, С. 180 – 185. 3. Хорев А. А. Оценка эффективности защиты информации от утечки по техническим каналам// Специальная техника. 2007.– № 1. – С. 51– 64. 4. Згуровський М. З., Панкратова Н. Д. Основи системного аналізу. – К.: Видавнична група ВНУ, 2007. – 544 с. 5. Журавлёв В. Н. Обобщенная модель интеллектуальной адаптивной системы сокрытия речевой информации в виброакустических и акустических каналах несанкционированного доступа. Правове, нормативне та метрологічне забезпечення системи захисту інформації в Україні. – 2004. -№ 8. – С. 6 – 9. 6. Николик Г., Пригожин И. Самоорганизация в неравновесных системах. – М.: Мир, 1979. – 512 с. 7. Советский энциклопедический словарь. /Гл. ред. А. М. Прохоров. 4 – изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1989. – 1632 с. 8. Анохин П. К. Кибернетика функциональных систем // Избранные труды. – М.: Медицина, 1998. – 400 с. 9. Психоакустические аспекты

восприятия речи. Механизмы деятельности мозга / Под. ред. Н.П. Бехтеревой. — М. Наука. - 1988. — с. 504.

УДК 65.012.8, 651.928

## ПОНЯТТЯ “ОХОРОНА” ТА “ЗАХИСТ” В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ БЕЗПЕКИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ОБ’ЄКТІВ

*Олексій Муратов*

*Інститут захисту інформації з обмеженим доступом Національної академії Служби безпеки України*

*Анотація:* Надаються дефініції поняттям “охорона” та “захист”, які дозволяють відмежовувати їх одне від одного під час розв’язання проблеми забезпечення безпеки інформаційних об’єктів.

*Summary:* The article deals with the definitions of the terms "guard" and "protection" which differ one another while resolving the problems of assuring the security of information objects.

*Ключові слова:* Захист, охорона, безпека інформаційного об’єкта.

### І Вступ

Людина існує задовольняючи свої бажання. Процес задоволення бажань пов’язується з використанням властивостей об’єктів, що оточують людину. Якщо об’єкт є здатним задовольнити бажання людини неодноразово, то остання може прийняти рішення про збереження такого об’єкта або окремих його властивостей для використання у подальшому, тобто прийняти рішення про забезпечення безпеки об’єкта, його захист, охорону.

Незважаючи на величезний обсяг використання понять “захист” та “охорона”, сучасний тезаурус сфери інформаційної безпеки практично отожднює всі ці поняття, дозволяє використовувати їх як синоніми.

У сфері технічного захисту інформації в стандартах України визначено термін “технічний захист інформації”; використовується, але не є визначеним термін “безпека інформації”; взагалі не використовується термін “охорона” [1]. Технічний захист інформації визначається як діяльність, спрямована на запобігання порушенню цілісності, блокуванню та (чи) витоку інформації технічними каналами.

Російські стандарти сфери інформаційної безпеки визначають інформаційну безпеку як захист конфіденційності, цілісності та доступності інформації [2]. Російські стандарти цієї сфери базуються на європейських і визначення, що наводяться в цих стандартах, часто є перекладом з англійської. Проте визначення терміна “інформаційна безпека” в європейських стандартах (information security: preservation of confidentiality, integrity and availability of information; in addition, other properties, such as authenticity, accountability, non-repudiation, and reliability can also be involved [3]) ґрунтується на понятті “preservation”, яке може перекладатись як захист, як охорона, як збереження.

У чинному законодавстві України стосовно державної таємниці (секретної інформації) використовуються поняття як “охорони”, так і “захисту”. Наприклад, словосполучення “охорона державної таємниці” використовується в Законах України “Про державну таємницю”, “Про Службу безпеки України” (статті 2, 24, 25, 32), “Про контррозвідувальну діяльність” (ст. 6); “захист державної таємниці” – в Законах України “Про державну таємницю” (ст. 21), “Про розвідувальні органи України” (ст. 9); “технічний захист секретної інформації” – в Законах України “Про державну таємницю” (статті 1, 7, 8, 18, 35); “криптографічний захист секретної інформації” – в Законах України “Про державну таємницю” (статті 1, 7, 8, 18, 35); “охорона інформації, віднесеної до державної таємниці” – в Законі України “Про Національний архівний фонд та архівні установи” (ст. 16) [4 – 8].

У визначенні нормативних термінів, які містять поняття “охорона” та “захист”, останні часто сполучаються між собою. Наприклад, у ст. 1 Закону України “Про державну таємницю” термін “охорона державної таємниці” визначається як “комплекс організаційно-правових, інженерно-технічних, криптографічних та оперативно-розшукових заходів, спрямованих на запобігання розголошенню секретної інформації та втратам її матеріальних носіїв”, а норма ст. 18 того ж закону відносить технічний і криптографічний захист секретної інформації до основних організаційно-правових заходів охорони державної таємниці. Таким чином, технічний і криптографічний захист секретної інформації є складовими охорони державної таємниці.

Норми законодавчих актів, що регулюють відносини в інших сферах суспільного життя, також пов’язують між собою терміни “охорона” та “захист”. Наприклад:

охорона ґрунтів – система правових, організаційних, технологічних та інших заходів, спрямованих на збереження і відтворення родючості та цілісності ґрунтів, їх захист від деградації, ведення