

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

О.М. Булгаков, М.Ю. Пакляченко

ИТЕРАЦИОННЫЙ СПОСОБ И АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ

ITERATIVE METHOD AND SOLUTION ALGORITHM OF COMBINED LINEAR ALGEBRAIC EQUATIONS

Предложен модифицированный итерационный способ решения систем линейных алгебраических уравнений, описывающих поведение многоканальных систем со структурой «делитель-сумматор». Реализованный на его основе алгоритм апробирован на примере расчета распределения входных токов по усилительным модулям мощного высокочастотного транзисторного усилительного каскада с учетом взаимоиндукции его входных контуров.

A modified iterative method of solution of the system of linear algebraic equations, describing multichannel systems with divider-adder structure, is proposed. The algorithm is implemented on its foundation and tested on calculation of the distribution of input current in the amplifying modules of high-power radio-frequency transistor amplifier cascade with mutual induction of its input circuits.

Значительная часть численных методов решения различных задач включает в себя решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) как обособленную процедуру (подпрограмму) соответствующего алгоритма (программы). Необходимость в решении СЛАУ возникает при дискретизации уравнений в частных производных, решении краевых задач. Математические модели различных систем, реализующиеся посредством составления СЛАУ большой размерности, встречаются в математической экономике, биологии, электро- и схемотехнике и др.

В моделях на основе незамкнутых стохастических сетей приводятся характеристики функционирования и интенсивности потоков внутри параллельных каналов, которые находятся из систем линейных уравнений [1]. Вычисление показателей функционирования системы, таких как средние длины очередей, время ожидания, производительность и загрузка каналов, становится возможным благодаря итерационным алгоритмам анализа средних значений (функции нормализующей константы).

Методы решения СЛАУ подразделяются на две группы: прямые, или точные (Гаусса, Гаусса — Жордана, Крамера, матричный, прогонки, вращений, разложения Холецкого или квадратных корней и др.) и итерационные (простой итерации (МПИ), релаксации, Якоби, Гаусса — Зейделя, Некрасова, Монтанте, Ричардсона и др.) [2]. В некоторых литературных источниках [3] выделяют третью группу методов — вероятностные.

В итерационных методах (ИМ) точное решение системы представляется как предел некоторой бесконечной последовательности приближений. В зависимости от применяемого подхода ИМ могут быть основанными на расщеплении (МПИ, Якоби, Зейделя и др.), вариационного типа (минимальных невязок, скорейшего спуска, двухслойный итерационный и др.), проекционного типа. Простота вычислительных схем и

однообразие производимых операций делают эти методы востребованными для программирования ЭВМ.

Одно из значимых свойств ИМ — возможность создания самоисправляемых алгоритмов, когда отдельный сбой в вычислениях не ведет к ошибкам в окончательном результате, а может лишь увеличить число проводимых итераций.

Преимущество ИМ перед точными методами состоит в том, что они применимы для решения СЛАУ больших размерностей (порядка 10^7). Существенными характеристиками ИМ являются сходимость и устойчивость. ИМ будет сходящимся, если для любого начального приближения можно построить последовательность, сходящуюся к истинному решению уравнения. Таким образом, сходимость определяется близостью получаемого численного решения задачи (вектора приближенного решения $\vec{a}_j$) к истинному решению (вектору $\vec{a}_u$) и монотонным (квазимонотонным) уменьшением разницы между этими величинами по мере увеличения количества шагов итерации:

$$\sum_{j=N_i}^{N_k} |\vec{a}_j - \vec{a}_u|^2 > \sum_{j=N_{k+1}}^{N_{2k-j}} |\vec{a}_j - \vec{a}_u|^2. \quad (1)$$

Устойчивость ИМ характеризуется увеличением или уменьшением промежуточных значений и накоплением ошибок (например, округления). При устойчивом методе малое приращение исходных данных приводит к малому изменению искомым величин.

Ввиду простоты контроля сходимости решения представляется целесообразным применение ИМ решения СЛАУ в качестве математической модели описания характеристик функционирования многоканальных систем обработки информации с резервированием.

На первом этапе зададим неоднородность каналов системы в виде матрицы коэффициентов M , диагональные элементы которой будут отражать свойства самого канала (например, пропускную способность, полосу частот, эквивалентное сопротивление), а недиагональные элементы будут характеризовать взаимодействие каналов или подсистему распределения информационных потоков между каналами.

Будем полагать, что распределение некоторой величины X (плотности потока информации, электрического тока, плотности потока мощности) по взаимосвязанным каналам удовлетворяет объективному равенству для каждого изоморфного канала значений Y нагрузочной характеристики (потока информации, электрического напряжения, электрической или тепловой мощности):

$$Y^k = Y^0 + X^k M_{ij}. \quad (2)$$

Зададим требуемую точность ε вычислений в итерационном процессе как требование, чтобы при некотором m достигалось условие

$$Y^{m+1} - Y^m < \varepsilon,$$

или

$$X^{m+1} - X^m < \varepsilon,$$

и начальное приближение X^0 .

Учитывая требование к сходимости итерационного процесса, следует ввести специальную процедуру, которая обеспечит сходимость решения, например посредством контроля значений Y^k :

$$\max Y_i^k / \min Y_i^k - 1 < \varepsilon, \quad (3)$$

где $i = 1, \dots, N$ — порядковый номер канала (строки коэффициентов M_{ij} матрицы). Для этого необходимо предусмотреть поиск максимального значения компонентов вектора Y^k , затем найти его отношение к остальным компонентам, сформировав тем самым до-

полнительный служебный массив S^k . Далее на основе массива S^k необходимо реализовать процедуру вычисления весовых коэффициентов C^k для формирования массива $X^{k+1} = X^k \cdot C^k$, на нулевом шаге итерационного цикла равных единице: $C^0_i = 1$, и обеспечивающих сходимость решения при значительном разбросе S^k_i .

Работа модифицированного итерационного алгоритма, реализующего предложенный способ решения СЛАУ (рис. 1), проиллюстрирована частным случаем изоморфных каналов системы, что в матрице коэффициентов отражается равенством элементов главной диагонали. Будем также полагать, что коэффициенты M_{ij} , количественно отражающие взаимосвязь каналов, зависят лишь от разницы вторых индексов, что для систем с регулярной (мультиплицированной) структурой соответствует расстоянию, выраженному в количестве структурных элементов (дискретных единиц топологии в соответствующем сечении), и приведёт к симметрии M_{ij} относительно главной диагонали.

В качестве технического прототипа модели системы с изоморфными параллельными каналами и неоднородными характеристиками взаимосвязи может быть рассмотрен конечный каскад высокочастотного транзисторного усилителя мощности, реализующий структурную схему «делитель-сумматор мощности», т.е. совокупность N идентичных базовых конструктивных элементов — транзисторных ячеек (ТЯ), соединённых параллельно по входу и выходу. Неоднородное размещение ТЯ относительно оси симметрии конструкции приводит к неравномерному распределению рабочих токов в системах соединительных проводников вследствие их взаимной индукции [4].



Рис. 1. Блок-схема алгоритма нахождения корней СЛАУ модифицированным итерационным методом

Входные контуры транзистора удобно описать системой N линейных уравнений, в которых переменными являются входные токи или входные мощности ТЯ, а коэффициенты — параметры их эквивалентных схем, выраженные через топологические данные:

$$U_{ЭБ1j} = \sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^{\rho} \sum_{m=1}^M Z_{ikm} I_{exik} . \quad (4)$$

Здесь I_{exik} — комплексные амплитуды входных (контурных) токов; Z_{ikm} — комплексные сопротивления элементов контуров, образованных при протекании полного входного тока $I_{вх}$ по ТЯ; N — количество ТЯ; M — количество пассивных элементов физической эквивалентной схемы одной ТЯ; ρ — количество контуров, приходящихся на одну ТЯ.

В Z включены собственные индуктивности входных контуров и коэффициенты взаимоиנדукции M_{ik} .

Индуктивности проводников ТЯ имеют в своем составе разные суммы коэффициентов взаимоиנדукции M_{ik} . Поэтому во входном контуре центральной ТЯ значение полного наведенного магнитного потока $\Phi_{N/2}$ при равенстве $I_{вхi}$ будет максимальным, а у крайних проводников (Φ_1 и Φ_N) — минимальным. Так как проводники соединены параллельно, величины падения напряжения на них равны, т.е. равны и ЭДС индукции и наведенные в контурах магнитные потоки. Неоднородность M_{ik} приводит к неоднородности токов в проводниках, причем в согласованном режиме распределение $I_{вх}$ противоположно распределению M_{ik} : минимум в центре и максимумы на краях.

Взаимодействие ТЯ может быть представлено зависимостью рабочих токов линейных коэффициентов уравнений, либо путем введения для ТЯ дополнительных внутрисхемных или межсхемных элементов: индуктивностей, сопротивлений, емкостей, отражающих реальные физические процессы.

Предлагаемый алгоритм, реализующий процесс итерационных приближений для нахождения относительных величин токов и напряжений во входных контурах мощного ВЧ транзисторного усилительного каскада, представляется следующим образом.

Значения массива коэффициентов заранее известны и определены, так же как и количество контуров в устройстве. Зададим начальное приближение:

$$I^0[i] = \frac{I_0}{N} , \quad (5)$$

для простоты полагая: $I_0 = N$, $i=1 \dots N$.

Вычисление массива значений падения напряжения производится по формуле

$$U^k[i] = U^0[i] + I^{k-1}[j]M[i][j] . \quad (6)$$

Требование к точности можно интерпретировать как разность значений токов, удовлетворяющих условию

$$I^k - I^{k-1} \leq \varepsilon , \quad (7)$$

однако с учетом обеспечения сходимости итерационного процесса целесообразно руководствоваться критерием вида (3):

$$\frac{U_{\max}}{U_{\min}} - 1 \leq \varepsilon . \quad (3a)$$

Сформируем служебный массив, элементы которого могут характеризовать сходимость решения (по однородности их значений) или, согласно (3a), степень достижения его заданной точности (по отличию значений от единицы):

$$S^k[i] = \frac{U_{\max}}{U[i]}, \quad (8)$$

и который, в свою очередь, является основой формирования массива весовых коэффициентов, обеспечивающих сходимость решения:

$$C^k[i] = C^{k-1}[i] \cdot S^k[i]. \quad (9)$$

Сумма весовых коэффициентов

$$C2^k = \sum_{i=1}^N C_i^k \quad (10)$$

при её сравнении со значением $C2^{k-1}$ также может выступать характеристикой сходимости решения и достижения заданной точности.

Вычисление значений тока для следующего приближения по формуле

$$I^{k+1}[i] = \frac{C[i] \cdot I_0}{C2}$$

даёт начало следующей итерации (циклу алгоритма).

Результаты расчета значений токов и напряжений для транзисторного усилителя мощности, описываемого симметрической матрицей, со значениями 2.653, 0.958, 0.622, 0.459, 0.330, 0.215, 0.157, 0.108, 0.089 с заданной точностью $\varepsilon=0.01$ по напряжению (рис.2) приведены ниже.

Итерация № 1				
i	U	C	I	S
0	5.59100	1.32195	1.17992	1.32195
1	6.46000	1.14412	1.02120	1.14412
2	6.97400	1.05979	0.94593	1.05979
3	7.27600	1.01581	0.90667	1.01581
4	7.39100	1.00000	0.89256	1.00000
5	7.27600	1.01581	0.90667	1.01581
6	6.97400	1.05979	0.94593	1.05979
7	6.46000	1.14412	1.02120	1.14412
8	5.59100	1.32195	1.17992	1.32195

Итерация № 7				
i	U	C	I	S
0	6.47255	1.87687	1.43580	1.00879
1	6.51398	1.32577	1.01421	1.00237
2	6.51554	1.13732	0.87005	1.00213
3	6.51931	1.04243	0.79745	1.00155
4	6.52944	1.00000	0.76499	1.00000
5	6.51931	1.04243	0.79745	1.00155
6	6.51554	1.13732	0.87005	1.00213
7	6.51398	1.32577	1.01421	1.00237
8	6.47255	1.87687	1.43580	1.00879

Рис. 2. Расчет распределений входного тока и напряжений по контурам

Таким образом, формирование массива компенсирующих весовых коэффициентов $C[i]$ позволило создать процедуру вычислений последующих приближений тока I^k , которая обеспечивает сходимость решения. Дальнейшее усовершенствование процедуры вычисления I^k заключается в формировании массива $C^k[i]$ путем перемножения значений $C[i]^{k-1}$ предыдущего цикла на $S[i]^k$, что, с одной стороны, ускоряет сходимость за счёт большей неоднородности компенсирующих весовых коэффициентов, а с другой — позволяет пошагово контролировать сходимость при отладке алгоритмов за счёт «памяти» о всех итерациях в C^k . Дополнительным достоинством представленного алго-

ритма является возможность контроля сходимости решения и достижения заданной точности по нескольким массивам или переменным на выбор.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леонтович М.А. Введение в термодинамику. Статистическая физика. — М.: Наука, 1983. — 416 с.
2. Вержбицкий В.М. Численные методы (линейная алгебра и нелинейные уравнения). — М.: Высшая школа, 2000. — 266 с.
3. Бахвалов Н.С. Численные методы. — М.: Наука, 1975. — 632 с.
4. Булгаков О. М. Некоторые приложения декомпозиционных моделей мощных ВЧ и СВЧ транзисторов на основе изоморфно-коллективного подхода. — Воронеж: ВГУ, 2006. — 236 с.

REFERENCES

1. Leontovich M.A. Vvedenie v termodinamiku. Statisticheskaya fizika. — M.: Nauka, 1983. — 416 s.
2. Verzhbitskiy V.M. Chislennyye metody (lineynaya algebra i nelineynyye uravneniya). — M.: Vysshaya shkola, 2000. — 266 s.
3. Bahvalov N.S. Chislennyye metody. — M.: Nauka, 1975. — 632 s.
4. Bulgakov O. M. Nekotoryye prilozheniya dekompozitsionnykh modeley moschnykh VCh i SVCh tranzistorov na osnove izomorfno-kollektivnogo podhoda. — Voronezh: VGU, 2006. — 236 s.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Булгаков Олег Митрофанович. Заместитель начальника по учебной работе. Доктор технических наук, профессор.

Воронежский институт МВД России.

E-mail: ombfrier@yandex.ru

Россия, 394065, г. Воронеж, проспект Патриотов, 53. Тел. (473)2-735-290.

Пакляченко Марина Юрьевна. Адьонкт кафедры информационной безопасности.

Воронежский институт МВД России.

E-mail: marina_lion@mail.ru

Россия, 394065 г. Воронеж, проспект Патриотов, 53. Тел. 83204403845.

Bulgakov Oleg Mitrofanovich. The deputy head on study. Doctor of technical sciences, professor.

Voronezh Institute of the Ministry of the Interior of Russia.

Work address: Russia, 394065, Voronezh, Prospect Patriotov, 53. Tel. (473)2-735-290.

Paklyachenko Marina Yurievna. Post-graduate cadet of the Information Security chair.

Voronezh Institute of the Ministry of the Interior of Russia.

Work address: Russia, 394065, Voronezh, Prospect Patriotov, 53. Tel. 89204403845.

Ключевые слова: модель; системы линейных дифференциальных уравнений; делитель-сумматор; многоканальные информационные системы.

Key words: model; combined linear algebraic equations; divider-adder; multi-information systems.

УДК 519.612.2

О.И. Бокова, Д.М. Михайлов, М.И. Фроимсон

ВЫРАБОТКА И АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ К ЗАЩИЩЕННОЙ МОБИЛЬНОЙ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ

DEVELOPMENT AND ANALYSIS OF REQUIREMENTS FOR PROTECTED MOBILE OPERATING SYSTEM

Данная статья посвящена проблеме защищенности мобильных устройств и информации, хранящейся на устройстве и обрабатываемой им. Авторы проводят анализ требований, предъявляемых к защищенной мобильной операционной системе.

This paper deals with the issue of security of mobile devices and data stored and processed by them. The authors provide the analysis of the requirements for the protected mobile operating system.

Одной из основных тенденций развития сферы информационных технологий в настоящее время является увеличение доли мобильных устройств (смартфонов, планшетных компьютеров и др.), которые предоставляют своим владельцам широкие функциональные возможности, в том числе связанные с сетью Интернет. На мобильных устройствах хранится и обрабатывается, порой, важная и конфиденциальная информация, которая может подвергнуться атаке со стороны третьей стороны. Злоумышленник может украсть не только ценную информацию, но и денежные средства со счета жертвы, и даже вывести устройство из строя [1—3].

Поэтому сейчас достаточно остро стоит вопрос обеспечения безопасности мобильных устройств. Для мобильных операционных систем (ОС) угрозы информации так же актуальны, как и для обычных ОС персональных компьютеров (ПК). Однако условия использования мобильных устройств накладывают дополнительные требования, которые должны быть учтены при разработке системы защиты мобильной операционной системы. Из наиболее важных отличий мобильных устройств следует отметить изменившийся способ взаимодействия с пользователем — мобильные телефоны зачастую используются «на ходу» (в транспорте, при передвижении по улице, в любом месте в помещении и т.д.), что обусловлено малыми массо-габаритными характеристиками устройства.

Другим не менее важным отличием является интенсивность связи с внешним миром и скорость ее подготовки. Мобильное устройство позволяет не только осуществлять телефонные вызовы; теперь это средство коммуникации, с помощью которого пользователь может за крайне малый промежуток времени получить доступ к любой информации, циркулирующей в мире. Чтение новостей, просмотр прогноза погоды, заказ авиабилетов, обмен сообщениями по электронной почте — все это стало привычными возможностями мобильного телефона или планшетного компьютера.

При этом если в случае с ПК человек зачастую имеет одно или несколько личных устройств и одно или несколько корпоративных устройств, каждое из которых используется соответственно для личных или рабочих задач, то в случае с мобильным телефоном или планшетом в большинстве своем не проводится границы между устройствами для рабочего и личного пользования. Одно устройство используется для обработки как личных пользовательских данных, так и корпоративных.

Перечисленные факторы указывают на отличия, которые явно просматриваются не только при сравнении мобильных телефонов и планшетов с ПК, но и при сравнении с другими мобильными устройствами, такими как ноутбуки или нетбуки, что показывает необходимость формирования требований к защите информации, отличных от требований, предъявляемых к операционным системам, под управлением которых работают персональные компьютеры.

Рассмотрим требования к защищенной операционной системе (на примере ОС Android [4]).

Управление доступом. Аутентификация и идентификация

Исходя из условий использования мобильного устройства, мобильная операционная система должна обеспечивать работу в однопользовательском режиме и не должна обеспечивать коллективное пользование мобильным устройством. Это означает, что должно быть реализовано требование по аутентификации пользователя, которое не предъявляется в операционной системе.

Базовая операционная система предполагает возможность идентификации пользователя в системе следующими способами:

- PIN-код устройства;
- буквенно-цифровой пароль;
- графический ключ;
- портрет пользователя;
- NFC-метка.

Для обеспечения соответствия разрабатываемой ОС сформированным требованиям необходимо ввести ограничение на минимальную длину пароля пользователя при использовании буквенно-цифрового пароля в шесть символов. Также администратором устройства могут быть установлены следующие политики безопасности для пароля пользователя:

- тип пароля (PIN-код/пароль и т.д.);
- минимальная длина;
- обязательные символы.

Для работы мобильного устройства с инфраструктурой необходимо предусмотреть средства идентификации и аутентификации устройства при доступе к сервисам, предоставляемым инфраструктурой. Идентификация устройства может осуществляться по заданному администратором при инициализации устройства идентификатору. Аутентификация в инфраструктуре осуществляется с использованием пароля пользователя. Также должна быть предусмотрена возможность ограничения попыток аутентификации пользователя.

Управление доступом. Дискреционная модель

Доступ к ресурсам должен быть ограничен по дискреционному принципу. Для каждой пары (субъект — объект) должно быть задано явное и недвусмысленное перечисление допустимых прав доступа, которые являются санкционированными для данного субъекта (приложения) к данному ресурсу.

Так как ОС Android базируется на ядре Linux, то дискреционная модель безопасности разрабатываемой мобильной ОС основывается на модели безопасности Linux.

Индекс файла в Linux содержит информацию о владельце файла (UID), его первичной группе (GID) и векторе доступа к файлу для трех категорий субъектов — владельца, членов его группы и всех остальных пользователей.

Существуют три права доступа — чтение, запись и выполнение. Для каталогов право чтения означает разрешение на просмотр содержания каталога; право записи —

разрешение создания, добавления и удаления файлов в каталоге; право выполнения — разрешение на поиск файла в каталоге по его имени.

Дополнительно может быть реализована возможность настроить индивидуальные права доступа к файлам с использованием механизма списков контроля доступа (ACL). Данный механизм позволяет обеспечить возможность более гибкой настройки прав доступа объектов к субъектам. Например, ACL может быть использован при необходимости установки для директории права доступа одной группы на чтение, а другой — на запись. Однако, с учетом отсутствия необходимости реализации данного требования в рамках руководящих документов для автоматизированных систем с одним пользователем и одним или разными уровнями конфиденциальности информации, а также ввиду отсутствия необходимости более тонкой настройки доступа пользователей к файлам системы в мобильной операционной системе, реализация списков контроля доступа является излишним требованием.

Управление доступом. Мандатная модель

Каждому объекту и субъекту в системе должна присваиваться мандатная метка — контекст безопасности. В качестве субъектов рассматриваются приложения (каждому приложению соответствует отдельный пользователь Linux) и запускаемые ими процессы, в качестве объектов — файлы, сокеты, именованные каналы.

Реализация мандатного доступа к данным основана на интегрированной с базовой мобильной операционной системе SELinux [5].

SELinux поддерживает следующие режимы работы:

- Permissive — разрешается нарушение политики безопасности. Такие нарушения только регистрируются в системном журнале. То есть по сути SELinux не работает, а только лишь фиксирует нарушения политики безопасности.
- Enforcing — нарушения политики безопасности блокируются.
- Disable — SELinux отключен.

В базовой ОС по умолчанию обеспечивается работа только в режиме журналирования. В защищенной мобильной ОС режим работы SELinux должен быть переключен в Enforcing. Также требуются доработки, которые позволят задать необходимые метки конфиденциальности и ограничения по доступу объектов к субъектам.

Также требуется доработка для предоставления возможности вводить ограничения на доступ к функциям устройства в ходе работы приложений, которая позволит осуществлять запрет на доступ к конкретным разрешениям Android с возможностью продолжения работы приложения без доступа к выбранным ресурсам.

Регистрация событий. Должна быть предусмотрена подсистема регистрации событий, которая обеспечит регистрацию соответствующих вызовов функций ядра с сохранением информации о событии в отдельный, доступный только администратору системы, журнал.

Криптографическая подсистема должна реализовывать возможность хранения защищаемой информации в зашифрованном виде. При этом в ней должен быть использован российский стандарт шифрования.

Подсистема обеспечения целостности. Контроль целостности должен быть реализован загрузчиком операционной системы. В ходе загрузки ОС должно осуществляться контрольное суммирование образов загружаемой системы и их сравнение с эталонными контрольными суммами.

Средства динамического контроля целостности должны обеспечивать проверку целостности компонентов системы защиты информации в ходе работы системы. В слу-

чае выявления ошибки при контрольном суммировании должны осуществляться действия, предусмотренные администратором системы, — оповещение администратора, блокирование устройства, удаление ключевой информации и защищаемых данных либо полный сброс системы.

Базовая ОС содержит [4] средства проверки цифровой подписи приложений при установке, однако может быть установлено приложение, подписанное анонимной цифровой подписью. Данная возможность должна быть изъята из разрабатываемой ОС. Проверка цифровой подписи должна быть реализована в соответствии с отечественными стандартами.

Подсистема межсетевого взаимодействия

Мобильное устройство должно предоставлять пользователю возможность беспрепятственного доступа в сеть Интернет, что связано с угрозами атак по данному каналу связи. В соответствии с этим, трафик мобильного устройства необходимо подвергать дополнительным проверкам и анализу. Ввиду ограниченности ресурсов мобильного устройства данный функционал наиболее целесообразно реализовывать в рамках инфраструктуры мобильного устройства. Следовательно, запросы на доступ к ресурсам сети Интернет и получаемые ответы анализируются средствами корпоративной сети, не ограничивая возможностей пользователя.

Таким образом, в рамках ОС реализуется виртуальный сетевой интерфейс, осуществляющий безопасное взаимодействие с корпоративной сетью. Поступающие от мобильных устройств запросы перенаправляются в сеть Интернет; далее осуществляется прием и анализ ответа. В случае, если сервис анализа трафика, реализованный в инфраструктуре, считает трафик безопасным, производится перенаправление ответа на мобильное устройство.

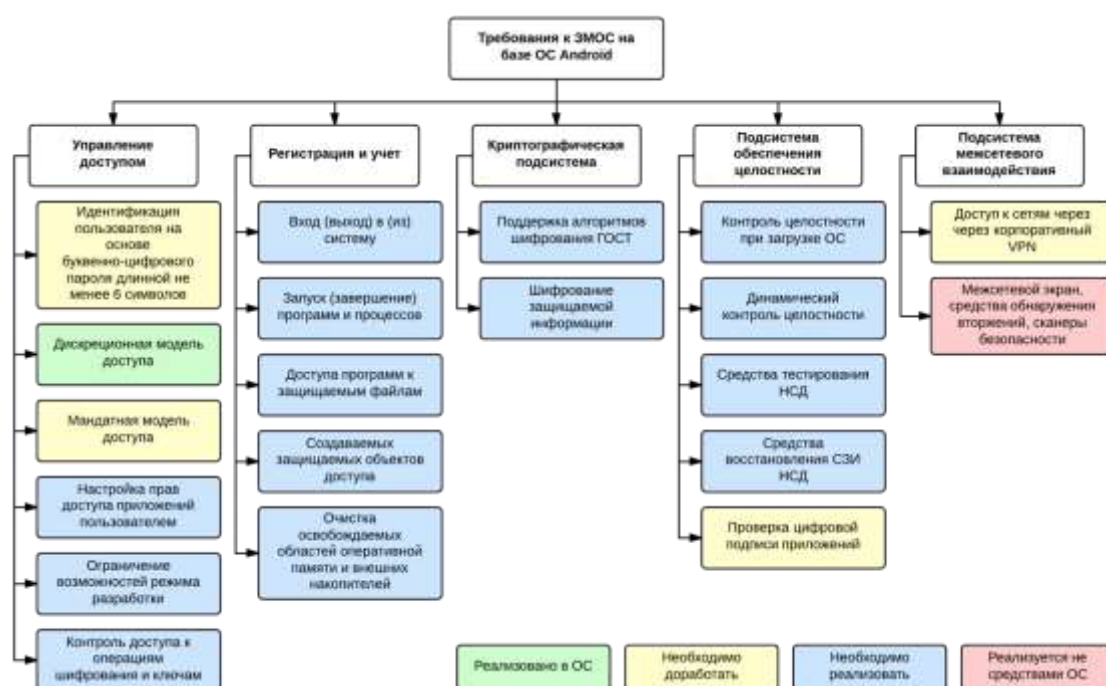
Обеспечение совместимости с существующим программным обеспечением (ПО). Так как требуется модификация модуля проверки цифровой подписи устанавливаемого ПО, то для установки стороннего ПО дополнительно должна быть осуществлена подпись установочного пакета. Данное ограничение не накладывает дополнительных сложностей на сам процесс разработки программного обеспечения и не требует внесения изменений в программный код уже имеющегося ПО.

В связи с предоставлением пользователю возможности установки ограничений на доступ приложений к функциям устройства разработчиком ПО должны корректно обрабатываться исключения, получаемые при отказе доступа. При этом используется стандартный перечень исключений, что не требует от разработчиков программного обеспечения дополнительной подготовки. Данное требование не является нововведением, однако может оказать влияние на работоспособность существующего ПО.

Очистка освобождаемых областей оперативной памяти и внешних носителей

Для выделения оперативной памяти процессам менеджер памяти ОС Linux использует принцип «копирования-при-записи». В результате процесс получает очищенные от данных предыдущего процесса страницы памяти. Однако блоки дисковой памяти после удаления файла не очищаются. Тем не менее, так как хранение защищаемых данных осуществляется с использованием криптодиска, данное требование является требованием к функционированию криптодиска.

Общая схема перечисленных требований и их реализации в защищенной мобильной операционной системе представлена на рисунке.



Требования к защищенной мобильной операционной системе на базе ОС Android

Таким образом, сформированы требования по доработке базовой операционной системы Android для приведения ее в соответствие с общими требованиями для защищенных мобильных ОС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фроимсон М.И., Кутепов С.В., Тараканов О.В., Шереметов А.В. Основные принципы построения защищенной операционной системы для мобильных устройств // Спецтехника и связь. — 2013. — №1. — С. 43—47.
2. Zhukov Igor, Mikhaylov Dmitry, Starikovskiy Andrey, Dmitry Kuznetsov, Tolstaya Anastasia, Zuykov Alexander. Security Software Green Head for Mobile Devices Providing Comprehensive Protection from Malware and Illegal Activities of Cyber Criminals // International Journal of Computer Network and Information Security (IJCNIS). — Vol. 5. — No. 5. — April 2013. — P. 1—8.
3. Михайлов Д.М., Жуков И.Ю. Защита мобильных телефонов от атак / под ред. А.М. Ивашко. — М.: Фойлис, 2011. — 192 с.: ил.
4. Архитектура операционной системы Android. 2011. — URL: <http://android-shark.ru/arhitektura-operatsionnoy-sistemyi-android>.
5. SELinux Documentation. National Security Agency, 2011. — URL: <http://www.nsa.gov/research/selinux/docs.shtml>.

REFERENCES

1. Froimson M.I., Kutepov S.V., Tarakanov O.V., Sheremetov A.V. Osnovnyie printsiipy postroeniya zaschischennoy operatsionnoy sistemyi dlya mobilnyih ustroystv // Spetsstehnika i svyaz. — 2013. — №1. — S. 43—47.

2. Zhukov Igor, Mikhaylov Dmitry, Starikovskiy Andrey, Dmitry Kuznetsov, Tolstaya Anastasia, Zuykov Alexander. Security Software Green Head for Mobile Devices Providing Comprehensive Protection from Malware and Illegal Activities of Cyber Criminals // International Journal of Computer Network and Information Security (IJCNIS). — Vol. 5. — No. 5. — April 2013. — R. 1—8.

3. Mihaylov D.M., Zhukov I.Yu. Zashita mobilnyih telefonov ot atak / pod red. A.M. Ivashko. — M.: Foylis, 2011. — 192 s.: il.

4. Arhitektura operatsionnoy sistemyi Android. 2011. — URL: <http://android-shark.ru/arhitektura-operatsionnoy-sistemyi-android>.

5. SELinux Documentation. National Security Agency, 2011. — URL: <http://www.nsa.gov/research/selinux/docs.shtml>.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Бокова Оксана Игоревна. Начальник кафедры инфокоммуникационных систем и технологий. Доктор технических наук, профессор.
Воронежский институт МВД России.
E-mail: O.I.Bokova@gmail.com
Россия, 394065, Воронеж, проспект Патриотов, 53. Тел. (473) 200-52-25.

Михайлов Дмитрий Михайлович. Доцент кафедры информационных систем и технологий НИЯУ МИФИ. Кандидат технических наук.
Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ" (НИЯУ МИФИ).
E-mail: DMMikhajlov@mephi.ru
Россия, 115409, Москва, Каширское шоссе, 31. Тел. +7(903)754-8744.

Фроимсон Михаил Игоревич. Аспирант кафедры Компьютерных систем и технологий НИЯУ МИФИ.
Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ" (НИЯУ МИФИ)
E-mail: froimsonm@gmail.com
Россия, 115409, Москва, Каширское шоссе, 31. Тел. +7(905)792-3008.

Bokova Oksana Igorevna. The chief of the chair of infocommunication systems and technologies. Doctor of technical sciences, Professor.
Voronezh Institute of the Ministry of the Interior of Russia.
Work address: Russia, 394065, Voronezh, Prospect Patriotov, 53. Tel. (473) 200-52-25.

Mikhailov Dmitry Mikhailovich. Assistant professor of information systems and technology NIYaU MEPhI. Candidate of Technical Sciences.
National Research Nuclear University MEPhI.
Work address: Russia, 115409, Moscow, Kashirskoye shosse, 31. Tel. +7(903)754-8744.

Froimson Mikhail Igorevich. Post-graduate student of the chair of computer systems and technologies .
National Research Nuclear University MEPhI
Work address: Russia, 115409, Moscow, Kashirskoye shosse, 31. Tel. +7(916)870-9916.

Ключевые слова: замещенная мобильная операционная система, управление доступом.

Key words: protected mobile operating system, access management.

УДК 621.391

М.А. Ромашенко

МЕТОДЫ ТОПОЛОГИЧЕСКОЙ ВЕРИФИКАЦИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ В КОНСТРУКЦИЯХ РЭС

TOPOLOGICAL METHODS OF VERIFICATION TO PROVIDING THE REQUIREMENTS ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY IN THE CONSTRUCTION OF RADIOELECTRONIC MEANS

Рассматривается методика топологической верификации обеспечения требований ЭМС на ПП как один из ключевых этапов при проектировании конструкций РЭС. Предложена укрупненная структура методики проведения верификации. Определено назначение и содержание основных процедур.

The method of topological verification providing the requirements of the EMC on the PCB is considered, as one of the key stages in the development the structural design of radio-electronic means. Enlarged structure of the methodology of verification is proposed. Purpose and content of basic procedures are defined.

Как было отмечено в [1], грамотная разработка топологии печатной платы (ПП) является одним из наиболее действенных методов для обеспечения требований электромагнитной совместимости (ЭМС) и помехоустойчивости (ПУ) в общей структуре проектирования конструкции радиоэлектронных средств (РЭС). Предлагаемая методика верификации обеспечения требований ЭМС и ПУ на ПП, формализуя и упорядочивая последовательность действий разработчика, позволяет своевременно определять потенциальные проблемы ПУ, находить возможные источники ЭМИ, пути наводок и паразитные антенны. Использование данной методики поможет начинающему специалисту в идентификации наиболее распространенных проблем ЭМС и ПУ, а также поиске способов их решений. Методика полезна и экспертам в области ЭМС, позволяя быстро анализировать огромное количество информации, тем самым концентрируя основное внимание на выявлении специфических проблем. Применение методики на ранних этапах проектирования особо важно в условиях усложнения РЭС, а также сокращения временных резервов на каждом этапе проектирования и позволяет внести изменения с незначительным увеличением стоимости или времени разработки. Основной алгоритм методики верификации обеспечения требований ЭМС и ПУ на ПП представлен на рисунке и состоит из следующих шагов:

1. Чтение файла топологии ПП. Существует большое количество различных САПР трассировки ПП. В подобном программном обеспечении (ПО) в обязательном порядке предусмотрена возможность генерирования выходных файлов, в которых содержится вся необходимая для дальнейшей работы информация. Как правило, файлы топологии ПП содержат информацию о геометрии платы, числе слоев, наименовании и расположении каждого соединения и компонента, длины проводника и его толщины, геометрии питающих и заземляющих шин, расположении и геометрии всех переходных отверстий, посадочных мест и т.п.



Основной алгоритм методики верификации требований ЭМС и ПУ на ПП

2. Чтение файла библиотеки компонентов. Для получения информации об электрических и конструктивных параметрах компонентов расположенных на ПП используется библиотека компонентов. Так как проектируемое РЭС может содержать несколько ПП, то исходная БД должна включать все используемые компоненты. Однако методика предполагает поочередный анализ каждой ПП, поэтому для уменьшения аппаратных ресурсов создается локальная версия библиотеки компонентов, содержащая только те компоненты, которые необходимы при анализе текущей ПП. Пользователь имеет возможность изменения локальной версии библиотеки для включения, при необходимости, специфической для конкретной ПП данных или изменения параметров некоторых компонентов, с целью оценки их влияния на свойства системы.

3. Чтение файла особенностей ЭМС. Разработка ПП для различных задач может требовать разных принципов трассировки. Например, стоимость и рассеиваемая мощность могут иметь важное значение для высокоскоростных компьютерных рабочих станций, в то время как надежность и вес более важны при разработке для авиакосмической отрасли. Таким образом, не все ПП используют одинаковые топологические критерии и методика должна быть адаптируемая под приоритеты заказчика, что достигается конкретизацией требований ЭМС и ПУ в файле особенностей ЭМС.

4. Чтение файла результатов моделирования схемы. Если некоторые цепи ПП уже были проанализированы с использованием моделирующего ПО, то данный файл позволяет использовать информацию о соответствующих параметрах цепи (время нарастания сигнала, V_{max} , I_{max}) для дальнейшего анализа и тем самым снизить вычислительную нагрузку в последующих процедурах.

5. Сетевая классификация предназначена для определения электрических характеристик соединений и сигналов на ПП, на основе ранее прочитанных файлов. Методика сетевой классификации предусматривает описание каждой цепи на ПП по 17 параметрам, которые записываются в соответствующие атрибуты и используются для анализа на последующих этапах. Методика проведения сетевой классификации на печатном узле представлена набором процедур и будет рассмотрена в дальнейших публикациях.

6. Просмотр и правка пользователем информации о соединениях и при необходимости внесение корректировок или недостающих данных.

7. Формирование списка частот и частотных диапазонов, присутствующих на ПП, проводится на основе нахождения тактовых частот, частот сигналов и их гармоник. В дальнейшем данный список используется для анализа электромагнитных процессов на различных частотах. Методика формирования частот и частотных диапазонов представлена набором процедур и будет рассмотрена в дальнейших публикациях.

8. Оценка шумов в шинах питания, характерных для высокоскоростных цифровых устройств, производится путем идентификации развязывающих конденсаторов и определения их индуктивности, нахождения времени нарастания/спада сигнала, вычисления выбросов питающего тока и его спектральных составляющих. Методика оценки шумов в шинах питания ПП представлена набором процедур и будет рассмотрена в дальнейших публикациях.

9. Анализ помехоустойчивости позволяет оценить устойчивость ПП к перекрестным помехам, к шуму питающих цепей, к электростатическому разряду (ЭСР) и к магнитному полю. Методика анализа ПУ ПП представлена набором процедур и будет рассмотрена в дальнейших публикациях.

10. Анализ эмиссии ЭМИ от ПП основывается на комплексной оценке эмиссии дифференциальных и синфазных помех, эмиссии от подключенных кабелей I/O и эмис-

сии от шин питания. Методика анализа эмиссии ЭМИ от ПП представлена набором процедур и будет рассмотрена в дальнейших публикациях.

11. Формирование правил трассировки с учетом ЭМС и ПУ. При проектировании ПП соблюдение определенных принципов разработки часто помогает сохранять минимальные уровни излучения или решать проблему ПУ. Например, высокоскоростные линии должны быть сделаны как можно короче и не должны располагаться вблизи проводников, соединяющих плату с внешними модулями. Большие металлизированные области на ПП не должны находиться в абсолютной изоляции, а быть подключены к заземлению. Разъемы не должны быть размещены на противоположных краях ПП. Более подробно данный вопрос освещен в [2].

Очевидно, что для разных ПП применяются разные наборы правил трассировки и пользователю необходимо дать возможность самостоятельно создавать наборы требуемых правил трассировки и дополнительных параметров. Разумеется, полезным является наличие готовых наборов принципов для типовых конструкций РЭС.

12. Сообщение о проблемах помехоустойчивости. Алгоритм оценки ПУ определяет характер проблемы, компоненты и/или соединения, вызывающие ее, и проводит ранжирование по степени важности. Пользователь, выбрав соответствующую проблему в списке, может визуализировать на схеме ПП соединения и/или компоненты, являющиеся источником проблемы. Типовыми сообщениями о проблемах ПУ являются:

Проблема перекрестных помех — энергия от соединения «цепь1» может влиять на соединение «цепь2», вызывая недопустимые уровни перекрестных помех. Эти соединения должны быть разнесены дальше друг от друга или размещены с разных сторон относительно слоя питания/заземления.

Проблема чрезмерных шумов шины питания — сигнал в соединении «цепь1» может быть искажен из-за чрезмерных шумов в питающей шине. Может потребоваться дополнительная развязка или улучшение изоляции от шины питания.

Потенциальная проблема ЭСР — токи ЭСР, протекающие от «компонент1» к «компоненту2», могут искажать сигнал в «цепь1». Проблемы не возникнут если «компонент1» или «компонент2» не проводят токи ЭСР или если переходные процессы в соединении «цепь1» не мешают нормальной работе системы.

Потенциальная проблема устойчивости к магнитному полю — сигналы в соединении «цепь1» могут быть подвержены помехам от окружающего магнитного поля. Для устранения проблемы должна быть уменьшена площадь петли, образуемая этим соединением и его возвратным путем.

13. Построение графика эмиссии ЭМИ, количественно показывающего ожидаемую степень излучения от ПП на различных частотах. Выбрав определенную область графика, пользователь может получить детализированную сводку о количественном вкладе различных помехообразующих механизмов в данном частотном диапазоне. График эмиссии ЭМИ типовой ПП состоит из узкополосных пиков, расположенных поверх широкополосного шума, и позволяет оценить границы, в которых ПП соответствует требованиям ТЗ или НТД, а также доверительную вероятность результатов анализа. Предусмотрена возможность экспорта данных, представленных на графике, в стандартный формат для дальнейшего анализа или презентаций.

14. Сообщение о нарушении правил трассировки выводится в соответствующем окне. Пользователь, выбрав соответствующее нарушение в списке, может визуализировать на схеме ПП соединения и/или компоненты, вызвавшие данное нарушение. Типовым сообщением о нарушении правил трассировки является:

Нарушение правил установки разъема — разъемы «X1» и «X2» расположены на разных сторонах ПП. Такая компоновка нежелательна на практике, поскольку компоненты и цепи, расположенные между двумя разъемами, могут создавать значительную разность потенциалов в присоединенных кабелях. По возможности разъемы должны быть расположены на одной или смежных гранях ПП.

15. Определение критических параметров топологии ПП на основе анализа оценок ЭМП, полученных в результате выполнения аналитических процедур методики. В качестве граничного значения выбрана величина напряженности 10мкВ/м, и при ее превышении на каком-либо этапе соответствующие данные (частота, компонент, цепь и т.д.) сохраняются. Пользователь, выбрав соответствующий критический параметр в списке, может визуализировать на схеме ПП соединения и/или компоненты, вызвавшие данное превышение.

16. Рекомендации по изменению топологии, которые помогут уменьшить уровень эмиссии ЭМИ, улучшить показатели ПУ или скорректируют нарушенные правила трассировки. В зависимости от типа возникающей проблемы пользователю могут быть предложены следующие типовые варианты устранения проблемы.

Уменьшение излучения от проводника — эмиссия ЭМИ от соединения «цепь» достаточно велика. Это излучение может быть ослаблено путем уменьшения длины проводника, уменьшения импеданса возвратного пути тока или амплитуды сигнала в данном проводнике на данной частоте.

Уменьшение излучения от токозависимых помех — цепь между «компонентом1» и «компонентом2» возбуждает их подобно антенне, что может привести к значительному излучению помех. Необходимо убедиться, что соединение между этими компонентами не проходит над зазором в заземляющем слое. Также для уменьшения эмиссии ЭМП может потребоваться перемещение данных компонентов или соединения между ними.

Уменьшение излучения от наводок на цепи входа-выхода — сигнальное соединение «цепь1» энергетически влияет на соединение входа/выхода «цепь2», вызывая распространение сигнала за пределы ПП. Соединение «цепь1» и соединение «цепь2» должны быть разнесены дальше друг от друга или размещены с разных сторон относительно слоя питания/заземления.

Уменьшение излучения от вольтазависимых помех — помеховая связь между радиатором на «компоненте» и корпусом устройства может привести к значительному излучению помех на определенных частотах. Для устранения эмиссии ЭМИ возможно использование радиатора иной конфигурации, соединение радиатора с корпусом, применение компонентов с большим количеством выводов питания/заземления или увеличение времени нарастания сигнала, который вызывает помехи от этого компонента.

Предложенная укрупненная методика топологической верификации обеспечения требований ЭМС и ПУ на ПП является одним из важных этапов комплексной методологии сквозного проектирования конструкций РЭС с учетом ЭМС и ПУ. В соответствии с принципами, изложенными в [3], методика позволяет спрогнозировать ЭМС-поведение печатного узла и принять необходимые проектные решения на этапе топологического проектирования, тем самым минимизировать вероятность последующих итерационных доработок вызывающих увеличение стоимости и сроков разработки изделия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Веревкин Д.А., Макаров О.Ю., Ромащенко М.А. Комплексные методы обеспечения электромагнитной совместимости и помехоустойчивости электронных систем при сквозном проектировании // Радиотехника. — 2012. — № 2. — С. 22—27.
2. Ромащенко М.А. Топологическое проектирование ПП со смешанными сигналами с учетом обеспечения электромагнитной совместимости и электромагнитной устойчивости // Вестник Воронежского государственного технического университета. — 2011. — Т. 7. — № 10. — С. 92—97.
3. Ромащенко М.А. Основные процедуры и программа планирования обеспечения ЭМС при разработке электронной аппаратуры // Радиотехника. — 2013. — № 3. — С. 93—97.

REFERENCES

1. Verevkin D.A., Makarov O.Yu., Romaschenko M.A. Kompleksnyie metodyi obespecheniya elektromagnitnoy sovmestimosti i pomehoustoychivosti elektronnyih sistem pri skvoznom proektirovanii // Radiotekhnika. — 2012. — № 2. — S. 22—27.
2. Romaschenko M.A. Topologicheskoe proektirovanie PP so smeshannyimi signalami s uchetom obespecheniya elektromagnitnoy sovmestimosti i elektromagnitnoy ustoychivosti // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo tehnikeskogo universiteta. — 2011. — T. 7. — № 10. — S. 92—97.
3. Romaschenko M.A. Osnovnyie protseduryi i programma planirovaniya obespecheniya EMS pri razrabotke elektronnoy apparatury // Radiotekhnika. — 2013. — № 3. — S. 93—97.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Ромащенко Михаил Александрович. Докторант кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры. Кандидат технических наук, доцент.
Воронежский государственный технический университет.
E-mail: kipr@vorstu.ru
Россия, 394026, Воронеж, Московский пр-т, д.14. Тел. (473)243-77-06.

Romashchenko Mikhail Alexandrovich. Doctoral candidate of chair of designing and manufacturing of radio-equipment. Candidate of technical sciences, assistant professor.
Voronezh State Technical University.
Work address: Russia, 394026, Voronezh, Moskovsky prospect, 14. Tel. (473)243-77-06.

Ключевые слова: электромагнитная совместимость; помехоустойчивость; топологическое проектирование; печатная плата; метод верификации.

Key words: electromagnetic compatibility; noise immunity; topological design; printed circuit board; verification procedure.

УДК 621.396.6.001.66:621.391.827

Д.А. Ерошенко, Д.Н. Борисов, А. И. Климов, Ю.Б. Нечаев

ПЛОСКАЯ АНТЕННАЯ РЕШЕТКА ДЛЯ РАДИОВОЛНОВЫХ ОХРАННЫХ ИЗВЕЩАТЕЛЕЙ СВЧ ДИАПАЗОНА

PLANAR ANTENNA ARRAY FOR RADIO WAVE SECURITY SENSORS OF SHF BAND

Представлены результаты компьютерного моделирования новой плоской антенной решетки вытекающей волны для двухпозиционных охранных извещателей диапазона 24—24,25 ГГц. Антенна имеет простую однослойную конструкцию с волноводным входом и обеспечивает высокую эффективность излучения (75%) при коэффициенте усиления 24,4—24,7 дБ.

The results of computer simulation of a novel planar leaky-wave antenna array for two-position security sensors of 24—24,25 GHz frequency range are presented. The antenna has a simple single layer design with waveguide input and provides high radiation efficiency (75 %) while the antenna gain is 24,4—24,7 dB.

Важными элементами систем охраны периметра объектов и территорий являются радиоволновые двухпозиционные извещатели СВЧ диапазона, позволяющие создать охраняемый рубеж протяженностью до нескольких сотен метров. В последние годы наблюдается тенденция к повышению рабочих частот таких устройств и переходу на частоты порядка 24 ГГц, что позволяет повысить помехоустойчивость, уменьшить массу и габариты извещателей. В то же время имеется возможность дальнейшего улучшения характеристик известных извещателей, работающих в полосе частот 24—24,25 ГГц, например за счет повышения эффективности приемных и передающих антенн. В извещателях обычно используются микрополосковые антенные решетки (МПАР) [1] с присущими им ограничениями на достижимые значения эффективности излучения и коэффициента усиления (КУ). В связи с этим в качестве альтернативного варианта антенны нами рассматривается вариант плоской антенной решетки вытекающей волны (ПАВВ) [2] со значительно меньшими тепловыми потерями и высокой (не менее 50-70 %) эффективностью при тех же размерах излучающей поверхности, что и у МПАР.

В предшествующих работах [2—5] нами исследованы ПАВВ с большой площадью раскрытия, рассчитанные на получение высоких (28—30 дБ) значений КУ. Применительно к извещателям желательно иметь антенну с шириной диаграммы направленности около 9—10 град. и КУ порядка 24—25 дБ. Поэтому в данной работе рассмотрен вариант ПАВВ с размерами раскрытия не более 5—6 длин волны излучения, т.е. 60—70 мм.

Общий вид разработанной нами антенны показан на рис. 1, на котором обозначено: А и В — размеры раскрытия, Н — толщина диэлектрического волновода; направление максимального излучения ориентировано вдоль оси Z. Основные элементы конструкции: экранированный с нижней стороны плоский диэлектрический волновод, дифракционная решетка из металлических лент и устройство возбуждения поверхностных волн в диэлектрическом волноводе в виде центральной ленты дифракционной решетки с неоднородностями в виде боковых металлических выступов. Для изготовления антенны предполагается использовать фольгированный СВЧ диэлектрик. Особенностью антенны является наличие волноводного входа стандартных размеров.

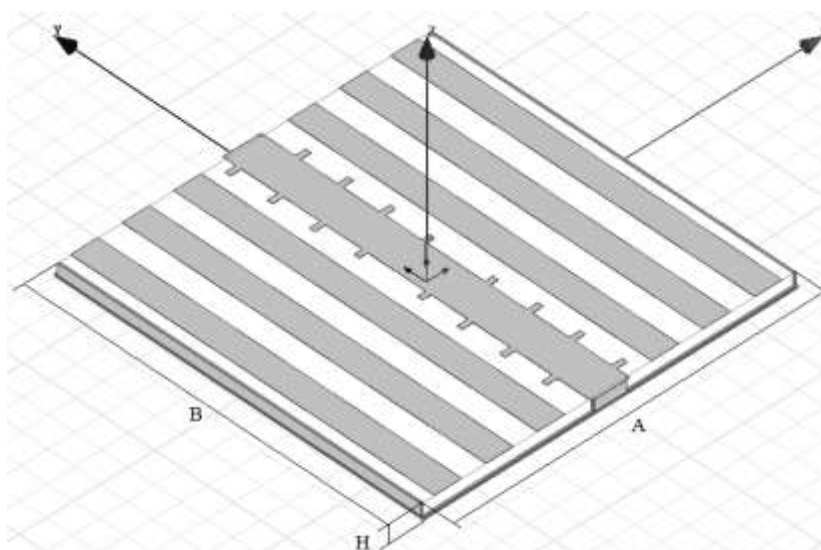


Рис. 1. Общий вид плоской антенной решетки для охранных извещателей

Ниже показаны основные электрические характеристики антенны с размерами $A=68$ мм; $B=69$ мм; $H=2$ мм (относительная диэлектрическая проницаемость материала диэлектрического волновода 2,55), полученные путем компьютерного моделирования с помощью программы Ansys HFSS: на рис. 2 — частотная характеристика коэффициента стоячей волны напряжения (КСВ); на рис. 3 — частотная характеристика коэффициента усиления; на рис. 4 — пример диаграмм направленности в Е- и Н-плоскостях на частоте 24,2 ГГц.

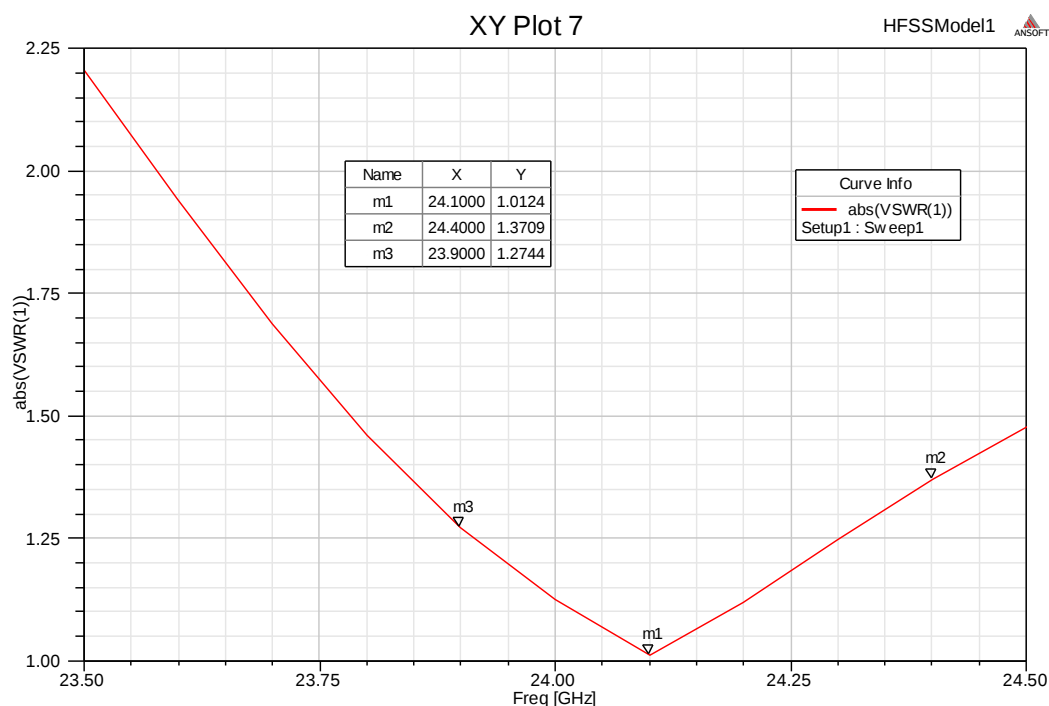


Рис. 2. Частотная характеристика КСВ

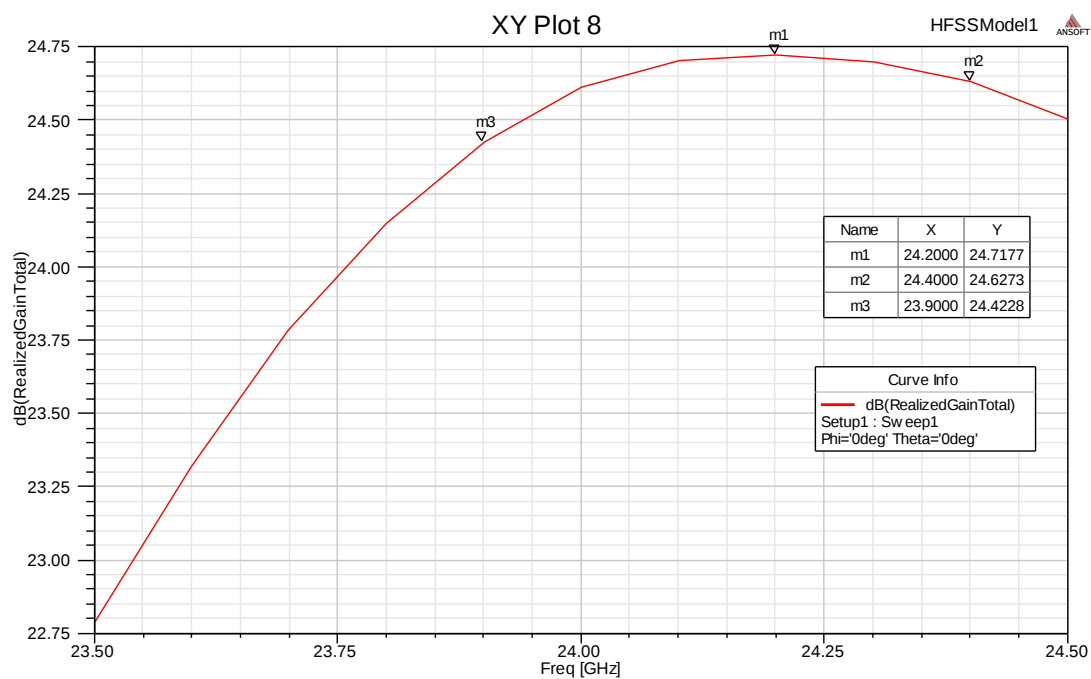


Рис. 3. Частотная характеристика коэффициента усиления

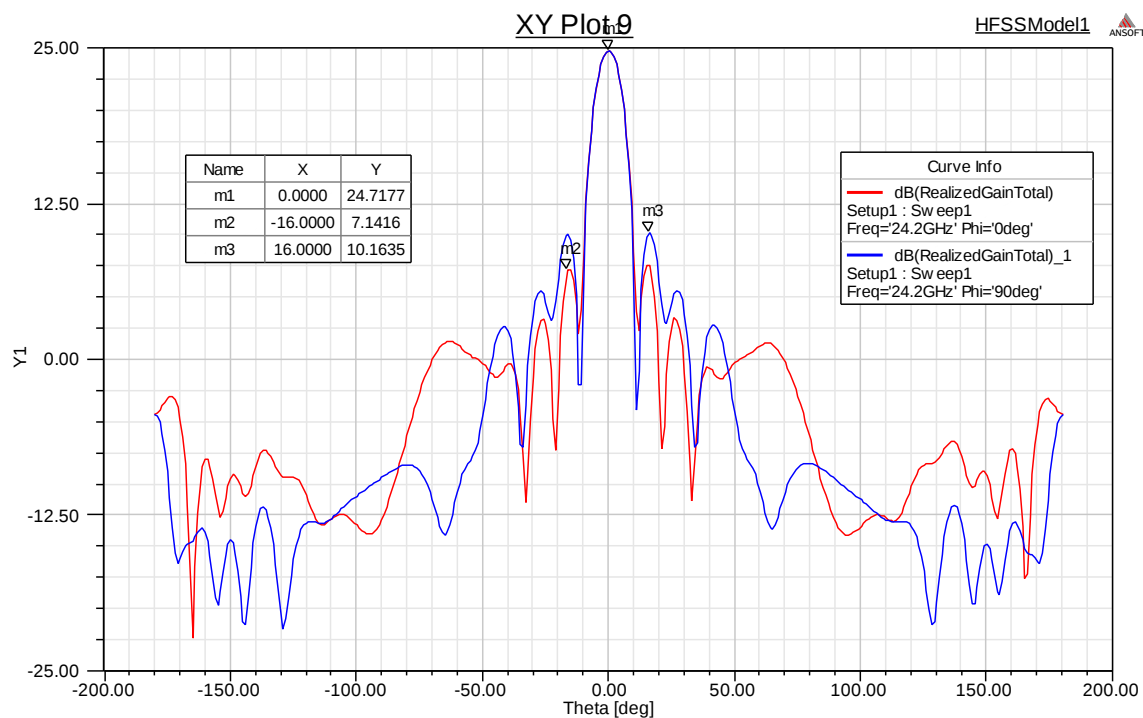


Рис. 4. Пример диаграмм направленности в Е- и Н-плоскостях

Из представленных данных следует, что рассмотренная ПАВВ в полосе частот 23,9—24,5 ГГц обеспечивает высокую степень согласования по входу (КСВ не более 1,5), коэффициент усиления в пределах 24,4—24,7 дБ (эффективность 75 %) и достаточно низкий уровень бокового излучения (не более –14,5 дБ). Это позволяет сделать вывод, что предложенная плоская антенная решетка вполне может конкурировать с известными микрополосковыми антенными решетками и служить хорошим альтернативным вариантом для использования в радиоволновых извещателях диапазона 24 ГГц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Standard Products.Version: 2013-07-01 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.innosent.de/> (дата обращения: 20.10.2013).
2. Плоская антенна: пат. на изобретение № 2435260 Рос. Федерация / Нечаев Ю.Б.(РФ), Климов А.И. (РФ), Хохлов Н.С. (РФ), Юдин В.И. (РФ), Радько П.Н. (РФ); заявитель и патентообладатель: ОАО «Концерн «Созвездие»; опубл. 27.11.2011.
3. Плоская антенна вытекающей волны: заявка на изобретение № 2012144897 Рос. Федерация / Нечаев Ю.Б.(РФ), Климов А.И. (РФ), Борисов Д.Н. (РФ), Юдин В.И. (РФ), Золотухин А.В. (РФ); дата приоритета 22.10.2012.
4. Planar Leaky-Wave Antenna Arrays for Millimeter Wave Application / Yu. B. Nechaev, D.N. Borisov, A.I. Klimov / Recent Advances in Circuits, Systems, Telecommunications and Control: Proceedings on the 1st WSEAS International Conference on Wireless and Mobile Communication Systems (WMCS'13), Paris, France, 29-31 Oct., 2013. — P. 85—89.
5. Разработка и экспериментальное исследование плоских антенных решеток вытекающей волны / Ю.Б. Нечаев, Д.Н. Борисов, А.И. Климов, А.В. Золотухин // Известия вузов. Радиоэлектроника. — 2013. — Т. 56. — № 11. — С. 3—12.

REFERENCES

1. Standard Products.Version: 2013-07-01 [Elektronnyiy resurs]. — Rezhim dostupa: <http://www.innosent.de/> (data obrascheniya: 20.10.2013).
2. Ploskaya antenna: pat. na izobretenie № 2435260 Ros. Federatsiya / Nechaev Yu.B.(RF), Klimov A.I. (RF), Hohlov N.S. (RF), Yudin V.I. (RF), Radko P.N. (RF); zayavitel i patentoobladatel: OAO «Kontsern «Sozvezdie»; opubl. 27.11.2011.
3. Ploskaya antenna vyitekayuschey volnyi: zayavka na izobretenie № 2012144897 Ros. Federatsiya / Nechaev Yu.B.(RF), Klimov A.I. (RF), Borisov D.N. (RF), Yudin V.I. (RF), Zolotuhin A.V. (RF); data prioriteta 22.10.2012.
4. Planar Leaky-Wave Antenna Arrays for Millimeter Wave Application / Yu. B. Nechaev, D.N. Borisov, A.I. Klimov / Recent Advances in Circuits, Systems, Telecommunications and Control: Proceedings on the 1st WSEAS International Conference on Wireless and Mobile Communication Systems (WMCS'13), Paris, France, 29-31 Oct., 2013. — P. 85—89.
5. Razrabotka i eksperimentalnoe issledovanie ploskih antennyih reshetok vyitekayuschey volnyi / Yu.B. Nechaev, D.N. Borisov, A.I. Klimov, A.V. Zolotuhin // Izvestiya vuzov. Radioelektronika. — 2013. — T. 56. — № 11. — S. 3—12.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Ерошенко Денис Александрович. Адыонкт кафедры инфокоммуникационных систем и технологий. Воронежский институт МВД России.

E-mail: den1is_90@mail.ru

Россия, 394065, г. Воронеж, Проспект Патриотов, 53. Тел. (473) 200-52-65.

Борисов Дмитрий Николаевич. Доцент кафедры информационных систем. Кандидат технических наук, доцент.

Воронежский государственный университет.

E-mail: borisov@sc.vsu.ru

Россия, 394006 г. Воронеж, Университетская площадь, 1. Тел. (473) 220-87-24.

Климов Александр Иванович. Профессор кафедры инфокоммуникационных систем и технологий. Доктор технических наук, доцент.

Воронежский институт МВД России.

E-mail: alexserkos@inbox.ru

Россия, 394065, г. Воронеж, Проспект Патриотов, 53. Тел. (473) 200-52-65.

Нечаев Юрий Борисович. Профессор кафедры информационных систем. Доктор технических наук, профессор.

Воронежский государственный университет.

E-mail: pechaev_ub@mail.ru

Россия, 394006 г. Воронеж, Университетская площадь, 1. Тел. (473) 220-87-24.

Eroshenko Denis Alexandrovich. Post-graduate cadet of the Chair of Infocommunication Systems and Technologies.

Voronezh Institute of the Ministry of the Interior of Russia.

Work address: Russia, 394065, Voronezh, Prospect Patriotov, 53. Tel. (473) 200-52-65.

Borisov Dmitry Nikolaevich. Assistant Professor of the chair of Information Systems. Candidate of Sciences (Radio Engineering), Assistant Professor.

Voronezh State University.

Work address: Russia, 394006, Voronezh, University Square, 1. Tel. (473) 220-87-24.

Klimov Alexander Ivanovich. Professor of the chair of Infocommunication Systems and Technologies. Doctor of Sciences (Radio Engineering), Assistant Professor.

Voronezh Institute of the Ministry of the Interior of Russia.

Work address: Russia, 394065, Voronezh, Prospect Patriotov, 53. Tel. (473) 200-52-65.

Nechayev Yury Borisovich. Professor of the Chair of Information Systems. Doctor of Sciences (Radio Engineering), Professor.

Voronezh State University.

Work address: Russia, 394006, Voronezh, University Square, 1. Tel. (473) 220-87-24.

Ключевые слова: плоская антенна; вытекающие волны; эффективность излучения; коэффициент усиления; диаграмма направленности.

Key words: planar antenna; leaky waves; radiation efficiency; gain; radiation pattern.

УДК 621.396.67

А.В. Эсауленко

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАДАННОЙ НАДЕЖНОСТИ РАДИОКАНАЛА В СИСТЕМАХ БЕЗОПАСНОСТИ

ENSURING SET RELIABILITY OF THE RADIO CHANNEL IN SAFETY SYSTEMS

Рассматриваются алгоритм формирования требований по надежности элементов радиоканала и способ обеспечения заданной надежности в системах безопасности. Приведен пример расчета надежности радиоканала.

The algorithm of formation of requirements for reliability of elements of a radio channel and way of ensuring set reliability in safety systems are considered. The example of calculation of reliability of a radio channel is given.

Надежность радиоканала в системах безопасности характеризует свойство систем обеспечивать передачу данных с сохранением качественных показателей в заданных пределах в течение требуемой наработки на отказ [1].

При построении радиоканальных систем безопасности необходимо сформулировать требования по надежности элементов радиоканала.

Можно рекомендовать следующий алгоритм формирования требований по надежности элементов радиоканала [2].

1. Определение минимально допустимого коэффициента готовности $K_r^{\text{доп}}$ или максимально допустимого коэффициента простоя $K_n^{\text{доп}}$:

$$K_r \geq K_r^{\text{доп}},$$

$$K_n \leq K_n^{\text{доп}} = 1 - K_r^{\text{доп}}.$$
(1)

2. Определение минимально допустимой вероятности безотказной работы в течение времени продолжительностью t_c :

$$P(t_c) \geq P(t_c)^{\text{доп}}.$$
(2)

3. Формирование минимально допустимой наработки на отказ ($\tau_o^{\text{доп}}$) и максимально допустимого времени восстановления ($\tau_b^{\text{доп}}$):

$$T_o \geq \tau_o^{\text{доп}},$$

$$T_b \leq \tau_b^{\text{доп}}.$$
(3)

4. Определение минимально допустимого коэффициента оперативной готовности:

$$K_{oz} = K_r \times P(t_c) \geq K_{oz}^{\text{доп}}.$$
(4)

Надежность радиоканала зависит не только от состояния среды передачи (наличия шумов, замираний радиосигнала), но и от отказов элементов технических средств.

Обеспечение заданной надежности радиоканала в системах безопасности необходимо осуществлять в несколько этапов.

На первом этапе определяется структурная схема радиоканала системы безопасности. На рис. 1 представлена структурная схема радиоканала для расчета требуемой

надежности, где ПЦО — пульт централизованной охраны; ОК — объект контроля, ре-транслятор; ПРМ — приемник; ПРД — передатчик; АФУ — антенно-фидерное устройство; УУ — устройство управления; СП — среда передачи.

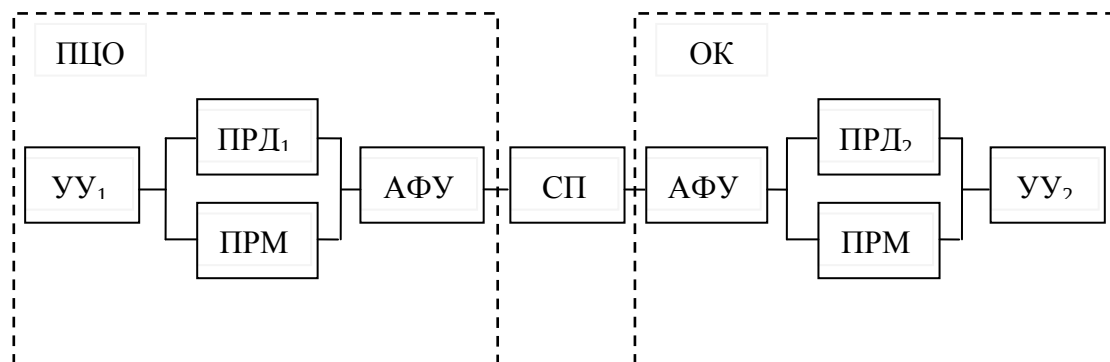


Рис. 1 Структурная схема радиоканала

В зависимости от формирования требований по надежности можно установить перечень рассчитываемых показателей. Так, в соответствии с (1),

$$K_n = \sum_{i=1}^n K_{ni} = K_{nУУ1} + K_{nПРД1} + K_{nАФУ1} + K_{nСП} + K_{nАФУ2} + K_{nПРМ2} + K_{nУУ2}, \quad (5)$$

где K_{ni} — коэффициенты простоя i -го элемента радиоканала; n — количество элементов.

В соответствии с (2) можно записать:

$$P(t_c) = \prod_{i=1}^n P_i(t_c) = P_{УУ1} \times P_{ПРД1} \times P_{АФУ1} \times P_{СП} \times P_{АФУ2} \times P_{ПРМ2} \times P_{УУ2}, \quad (6)$$

где $P_i(t_c)$ — вероятность безотказной работы i -го элемента радиоканала.

С учетом требования по надежности элементов радиоканала, выражаемого (3), имеем

$$T_o = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{T_{oi}}} = \frac{1}{\frac{1}{T_{УУ1}} + \frac{1}{T_{ПРД1}} + \frac{1}{T_{АФУ1}} + \frac{1}{T_{СП}} + \frac{1}{T_{АФУ2}} + \frac{1}{T_{ПРМ2}} + \frac{1}{T_{УУ2}}}, \quad (7)$$

где T_{oi} — наработка на отказ i -го элемента радиоканала.

С учетом (5)

$$K_n = \sum_{i=1}^n \frac{T_{ei}}{T_{oi} + T_{ei}} = \frac{T_{eУУ1}}{T_{oУУ1} + T_{eУУ1}} + \frac{T_{eПРД1}}{T_{oПРД1} + T_{eПРД1}} + \frac{T_{eАФУ1}}{T_{oАФУ1} + T_{eАФУ1}} + \\ + \frac{T_{eСП}}{T_{oСП} + T_{eСП}} + \frac{T_{eАФУ2}}{T_{oАФУ2} + T_{eАФУ2}} + \frac{T_{eПРМ2}}{T_{oПРМ2} + T_{eПРМ2}} + \frac{T_{eУУ2}}{T_{oУУ2} + T_{eУУ2}}. \quad (8)$$

Структурная схема радиоканальной системы безопасности (рис.1) представляет собой систему без резервирования элементов. Рассчитанные показатели надежности по формулам (5)—(8) необходимо сравнить с требованиями по надежности, сформированными по (1)—(4).

Требования по надежности интегрированных систем безопасности определены в [3]: $K_r \geq 0,93$.

Как показывает практика эксплуатации радиоканальных систем безопасности, требования по надежности не могут быть удовлетворены при построении систем без

резервирования элементов. При этом можно рекомендовать последовательное резервирование менее надежных элементов радиоканала. После резервирования элементов составляется новая структурная схема радиоканала и рассчитываются показатели надежности по (5)—(8) с последующим сравнением их с требованиями (1)—(4).

Обобщенный алгоритм обеспечения заданной надежности радиоканала в системах безопасности представлен на рис. 2.

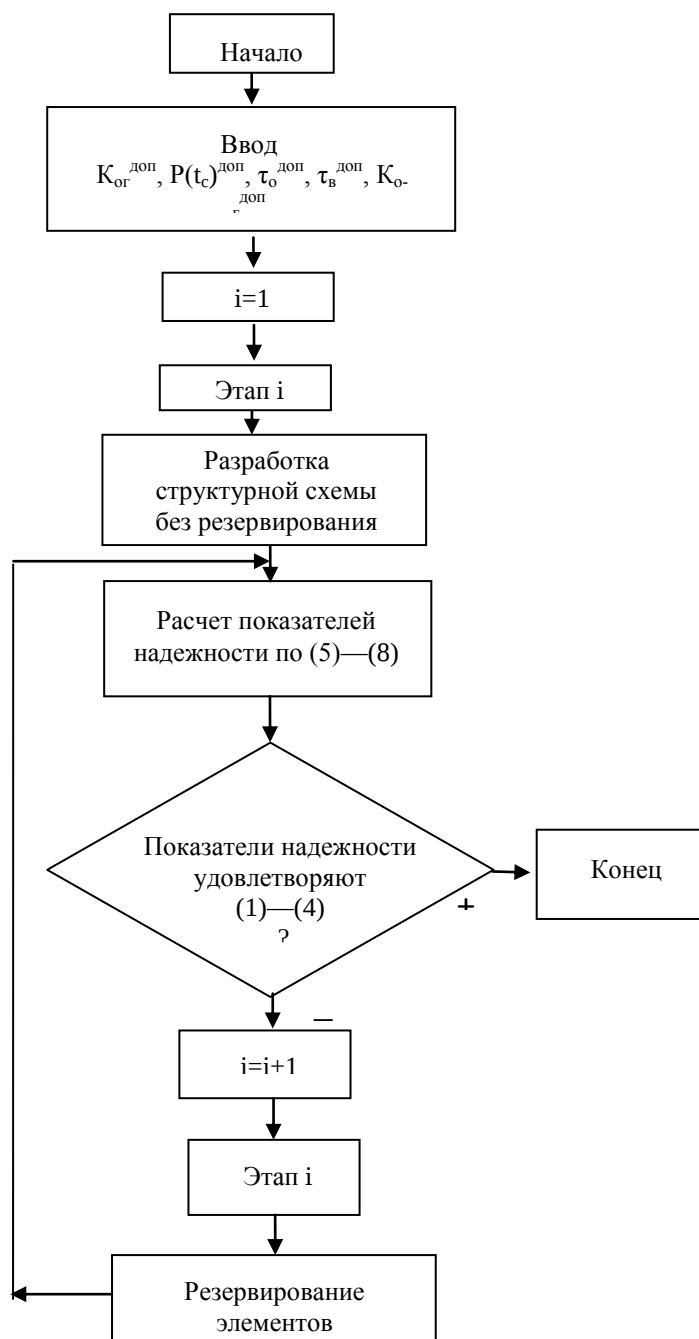


Рис. 2. Алгоритм обеспечения заданной надежности радиоканала

Резервирование элементов необходимо проводить до достижения требуемых показателей надежности, при этом реализация требуемой надежности невозможна без учета затрат на построение системы безопасности.

Структурная схема радиоканала, на основании которой реализуются требуемые показатели надежности, и определяет окончательный этап построения системы безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основы построения систем и сетей передачи информации: учебное пособие для вузов / В.В. Ломовицкий, А.И. Михайлов, К.В. Шестак, В.М. Щекотихин; под ред. В.М. Щекотихина. — М.: Горячая линия-Телеком, 2005. — 382 с.
2. Сети и системы радиосвязи ОВД и средства их информационной защиты: учебное пособие / О.И. Бокова, Н.С. Хохлов, О.С. Авсентьев, А.Н. Бабкин; под ред. Н.С. Хохлова. — Воронеж: Воронежский институт МВД России, 2012. — 228 с.
3. ГОСТ Р 53704-2009. Системы безопасности комплексные и интегрированные. Общие технические требования.

REFERENCES

1. Osnovyi postroeniya sistem i setey peredachi informatsii: uchebnoe posobie dlya vuzov / V.V. Lomovitskiy, A.I. Mihaylov, K.V. Shestak, V.M. Schekotihin; pod red. V.M. Schekotihina. — M.: Goryachaya liniya-Telekom, 2005. — 382 s.
2. Seti i sistemyi radiosvyazi OVD i sredstva ih informatsionnoy zaschityi: uchebnoe posobie / O.I. Bokova, N.S. Hohlov, O.S. Avsentev, A.N. Babkin; pod red. N.S. Hohlova. — Voronezh: Voronezhskiy institut MVD Rossii, 2012. — 228 s.
3. GOST R 53704-2009. Sistemyi bezopasnosti kompleksnyie i integrirovannyie. Obschie tehnicheskie trebovaniya.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Эсауленко Александр Владимирович. Начальник ФГКУ УВО ГУ МВД России по Краснодарскому краю.

Россия, 350002, г. Краснодар, ул. Новокузнецкая, 125. Тел. (861) 255-75-93.

Esaulenko Alexander Vladimirovich. The head of FGKU UVO GU of the Ministry of the Interior of Russia on Krasnodar territory.

Work address: Russia, 350002, Krasnodar, Novokuznechnaya Str., 125. Tel. (861) 255-75-93.

Ключевые слова: система безопасности; радиоканал; резервирование; надежность; коэффициент готовности; вероятность безотказной работы; наработка на отказ; время восстановления.

Key words: safety system; radio channel; reservation; reliability; availability quotient; probability of no-failure operation; time between failures; restoration time.

УДК 621.396.62

И.В. Осипенкова

СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНЫЕ ФАКТОРЫ РАЗРАБОТКИ КОНЦЕПЦИИ ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ НА РУБЕЖЕ XIX—XX ВЕКОВ

SOCIO-CULTURAL FACTORS OF DEVELOPMENT OF THE CONCEPT LEARNING OBJECTIVES AT THE TURN OF XIX – XX CENTURIES

В статье рассматривается влияние социально-культурных и социально-педагогических факторов на разработку концепции цели обучения на рубеже XIX—XX веков. Автор подчеркивает преобладающее значение социально-культурных факторов и показывает роль общественно-педагогического движения в развитии образования.

The article examines the impact of socio-cultural and socio-educational factors on the development of the concept of the learning objectives at the turn of XIX-XX centuries. The author stresses the overwhelming importance of socio-cultural factors and shows the role of socio-pedagogical movement in the development of education.

Реконструкция педагогической концепции цели обучения носит конкретно-исторический характер и детерминируется рядом факторов. Разделяя точку зрения Г.Б. Корнетова [1. — С. 53], мы условно различаем внешние и внутренние факторы.

Среди внешних факторов (исторического, социально-экономического и др. порядка) важное влияние на разработку концепции цели обучения в отечественной педагогике на рубеже XIX—XX веков оказали социально-культурные и социально-педагогические.

Обстановка в России на рубеже XIX—XX веков отличалась особой напряженностью. Остро стоял вопрос о реформах школьного образования, который не случайно оказался в центре общественного внимания.

Экономические, социально-политические и другие противоречия наложили негативный отпечаток на развитие школы и педагогической науки в целом. В этот период российское общество пришло к выводу, что социальные потребности не соответствуют уровню развития образования. Новые социально-экономические условия требовали перехода от традиционного обучения, которое давало знания, умения, навыки, к школе, которая готовила инициативную, самостоятельную, широко образованную личность (А.Н. Джуринский).

Стало очевидно, что преобладающее значение в этот период развития российской государственности имели социально-культурные факторы, оказавшие заметное влияние на историю педагогики.

Как отмечала Л.А. Степашко, культура (принцип культуросообразности) и сформированный в недрах культуры идеал общества и человека (принцип идеалосообразности), обуславливающие духовно-нравственное развитие человека и общества и аксиологическую составляющую образования, выступали детерминантами образования [2]. Это положение может служить методологической базой для анализа культурных реалий рассматриваемой эпохи.

Для первого десятилетия XX века было характерно преобладание в культуре реалистических тенденций. Поворот от реакционных событий 80-х годов XIX века к постепенному общественному оживлению, переросшему в демократический подъем кануна первой рус-

ской революции, нашел широкое отражение в художественной литературе, музыкальном и художественном творчестве. Тема революционного подъема звучала в произведениях литературы и искусства этого времени (А.М. Горький, И.И. Левитан, С.В. Рахманинов, А.Н. Скрябин). В этот период создавали свои шедевры Л.Н. Толстой, А.П. Чехов и др.

Для творчества русских композиторов данного периода было характерно преобладание интереса к раскрытию внутреннего, душевного мира человека. В творчестве С.В. Рахманинова и А.Н. Скрябина возрождается искусство больших чувств, зовущих к действиям, борьбе. Утверждение свободного и сильного человеческого чувства было одной из сторон борьбы за духовное раскрепощение личности.

Искания в российской живописи того времени связаны с творчеством таких художников, как М.А. Врубель, М.В. Нестеров, В.А. Серов, К.А. Коровин, пытавшихся утвердить в искусстве вечные человеческие ценности.

Простое перечисление имён и достижений подтверждает, что в рассматриваемый период сформировался культурный фон, необходимый для прорыва в педагогике и образовании в целом. Значимость достижений культуры объясняется тем, что образовательный процесс включает в себя духовно-нравственные, художественно-эстетические компоненты культуры, педагогически трансформируя их соответственно познавательным возможностям учащихся. Трансляция из поколения в поколение и закрепление исторически устойчивых духовных и культурных ценностей стали одной из важнейших целей обучения.

Как показали исследования (М.В. Богуславский, Б.Г. Корнетов, Л.А. Степашко) [1; 2; 3], ориентация на социокультурные ценности способствовала оптимальной организации познавательной, ценностно-ориентированной, практико-преобразовательной деятельности учащихся. Именно культура определяла содержание образования и цель обучения, в конечном счете образование направлено на достижение идеалов и ценностей, приоритетных для общества.

Таким образом, экономическая и политическая многоукладность экономики, культурная неоднородность общества, с одной стороны, и превращение России в центр мировой культуры — с другой, демократический подъем, и активизация общественного движения оказали влияние на разработку концепции цели обучения рассматриваемого периода.

Именно в этот период педагогическая общественность склонялась к идеалу все-сторонне развитого, творческого, социально-активного человека, ценностям и установкам различных социальных групп многоукладной России. В основу концепций цели обучения педагогами рассматриваемого периода была положена идея гармоничного развития личности, взаимосвязь умственного развития и самообразования, саморазвития личности.

После рассмотрения социально-культурных факторов мы переходим к выявлению влияния на разработку концепции цели обучения факторов социально-педагогических, тесно связанных с общественно-педагогическим движением 90-х годов, оказавшим огромное влияние на развитие школы в начале XX века (А.Н. Поздняков).

Это движение стало конкретным проявлением общественной активности на рубеже XIX—XX веков. Как считает Н.А. Бердяев, в центр общественного движения была поставлена «социальная тема», так как будущее страны не представлялось вне социального переустройства общества.

Как показывает исследование В.Н. Введенского [4], развитие зародившегося во второй половине XIX века движения в сфере образования было вызвано несоответствием

образовательной системы требованиям времени. Государству были нужны высокообразованные и грамотные профессионалы, способные руководить интенсивно формирующейся российской промышленностью. Возникла объективная необходимость в ликвидации разрыва между системой образования и новыми задачами, стоящими перед государством и обществом, для успешного решения которых требовалась активная, инициативная личность, способная к самостоятельной деятельности.

Поэтому ключевыми вопросами, на решение которых нацеливалась общественность, были вопросы доступности всеобщего обучения, создание бессловной школы, ликвидация массовой неграмотности, введение обязательности обучения.

Одной из наиболее значительных проблем в начале XX века была проблема всеобщего обучения. Общественная инициатива в вопросах осуществления всеобщего обучения проявлялась в активном обсуждении этих проблем на страницах периодической печати, на учительских съездах, в деятельности просветительских организаций и частных лиц. Организация отвечающей требованиям современной жизни и доступной всем школы рассматривалась в качестве гарантии прогрессивного развития во всех сферах общественной жизни [5. — С. 37].

Развитие идеи о всеобщем обучении в значительной степени было связано с именем выдающегося русского педагога и общественного деятеля В.П. Вахтерова. Подвергнув уничтожающей критике политику царского правительства, он указывал, что в демократических слоях России развивается и крепнет стремление сделать всеобщим и общедоступным образование сначала начальное, а затем среднее и высшее. Он считал, что систему первоначального обучения необходимо выстраивать на основе знания и учета возрастных и психологических особенностей учащихся, на уважении к их личности. «Конец XIX и начало XX века прошли и у нас под знаком “всеобщего обучения”», — писал В.П. Вахтеров [6. — С. 72].

Борьба русских общественных и политических деятелей за бессловную школу пронизывала все реформы этого периода. Словная система «раздробленного и взаимно несогласимого образования в основе своей противоречила интересам государства, нации и образуемых личностей» [7. — С. 6]. В этом контексте новое преломление получила болезненная для России проблема массовой неграмотности. В 1890-е годы задача ликвидации неграмотности посредством введения всеобщего обучения была осознана как общенациональная, тесно связанная с развитием производительных сил страны.

Земский просветитель Н.Ф. Бунаков писал: «Грамотность, приобретенная в школе, знания и умения, соединенные с умственным развитием, сами по себе большое преимущество для человека... Нам больше, чем всякому другому народу, необходим закон об обязательном обучении» [8. — С. 154].

В начале XX века Министерство народного просвещения разработало проект введения всеобщего обучения, направленный в числе прочего и на усиление государственного влияния в области образования.

Итак, государственные меры, общественно-педагогическая инициатива в вопросах осуществления всеобщего обязательного, доступного, бессловного образования свидетельствовали о том, что государство и общество понимали несоответствие уровня образования в стране требованиям времени.

Совокупность социально-культурных и социально-педагогических факторов конца XIX—начала XX века оказала огромное влияние на развитие в общественном сознании новой системы ценностных ориентаций и взглядов на образовательную систему в целом и на разработку концепции цели обучения в частности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корнетов Г.Б. Лукацкий М.А. Методология и методика историко-педагогического исследования // Историко-педагогический журнал. — 2013. — № 1. — С. 40—58.
2. Степашко Л.А. Философия образования: онтологические, аксиологические, антропологические основания. — Владивосток, 2008. — 248 с.
3. Богуславский М.В. Общечеловеческие и национально-ценностные ориентации отечественной педагогики (начало XX в.) // Педагогика. — 1998. — № 7. — С. 82—87.
4. Введенский В.Н. История развития образования в России XIX—начала XX века (аксиологический аспект). — Екатеринбург, 2007. — 124 с.
5. Народная энциклопедия научных и прикладных знаний. Т. X: Народное образование в России. — М., 1900. — 116 с.
6. Вахтеров В.П. Избранные педагогические сочинения. — М.: Педагогика, 1987. — 400 с.
7. Южаков С.Н. Вопросы просвещения: публицистические опыты. — СПб., 1897. — 283 с.
8. Бунаков Н.Ф. Избранные педагогические сочинения / сост. В.Д. Соловьева. — М., 1953. — 412 с.

REFERENCES

1. Kornetov G.B. Lukatskiy M.A. Metodologiya i metodika istoriko-pedagogicheskogo issledovaniya // Istoriko-pedagogicheskiy zhurnal. — 2013. — # 1. — S. 40—58.
2. Stepashko L.A. Filosofiya obrazovaniya: ontologicheskie, aksiologicheskie, antropologicheskie osnovaniya. — Vladivostok, 2008. — 248 s.
3. Boguslavskiy M.V. Obshechelovecheskie i natsionalno-tsennostnyie orientatsii otechestvennoy pedagogiki (nachalo XX v.) // Pedagogika. — 1998. — № 7. — S. 82—87.
4. Vvedenskiy V.N. Istoriya razvitiya obra-zovaniya v Rossii XIX—nachala XX veka (aksiologicheskiy aspekt). — Ekaterinburg, 2007. — 124 s.
5. Narodnaya entsiklopediya nauchnyih i prikladnyih znaniy. T. H: Narodnoe obra-zovanie v Rossii. — M., 1900. — 116 s.
6. Vahterov V.P. Izbrannyye pedagogicheskie sochineniya. — M.: Pedagogika, 1987. — 400 s.
7. Yuzhakov S.N. Voprosyi prosvescheniya: publitsisticheskie opyityi. — SPb., 1897. — 283 s.
8. Bunakov N.F. Izbrannyye pedagogicheskie sochineniya / sost. V.D. Soloveva. — M., 1953. — 412 s.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Осипенкова Ирина Владимировна. Соискатель.
Хабаровский пограничный институт ФСБ России.
E-mail: irinav2004@bk.ru
Россия, 680017, г. Хабаровск, ул. Большая, 85.

Osipenkova Irina Vladimirovna. Competitor.
Khabarovsk Border Institute of the Federal Security Service of Russia.
Work address: Russia, 680017, Khabarovsk, Bolshaya Str., 85.

Ключевые слова: обучение; цель; факторы; культура; ценности; общество.

Key words: education; aim; factors; culture; valuables; society.

УДК 378