

2. Приведены результаты предварительных исследований на физическом и канальном уровнях по усовершенствованию моделей радиоканалов, разработке новых технических решений активных ретрансляторов и выбору программных средств БС. Полученные материалы, по мнению авторов, расширяют базу знаний по проектированию БС и будут полезны разработчикам проектов университетских информационных сетей.

Исследования по представленной работе поддержаны грантом Государственного фонда фундаментальных исследований при Министерстве образования и науки Украины (Ф25/737-2007).

**Список литературы:** 1. *Keman Yu, Jiang Li, Tielin He, Yunfeng Lin, Jiangbo Lv and Shipeng Li.* Microsoft Portrait: A real-time mobile video communication system // IEEE International Conference on Multimedia & Expo (ICME) 2003, July 6-9, Baltimore, Maryland, demonstration III-2. 2. *Стрельницкий А.А., Стрельницкий А.Е., Цопа А.И., Шокало В.М.* Вариант модели расчета затуханий широкополосного сигнала в радиолинии локальной сети связи (модель ХНУРЭ Wi-Fi) // 17-я Международная Крымская конференция «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии КрыМиКо-2007», Севастополь: СевНТУ, 2007. С. 215-217. 3. *Стрельницкий А.А., Стрельницкий А.Е., Цопа А.И., Шокало В.М.* Модель многополосника для расчета затуханий радиоволн в волновых каналах архитектурных сооружений (модель ХНУРЭ - ВКАС) // 17-я Международная Крымская конференция «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии КрыМиКо-2007», Севастополь: СевНТУ, 2007. С. 213-214. 4. *Гостев В.И., Конин В.В., Мацетуря А.Л.* Линейные многоканальные устройства сверхвысоких частот. К.: Радиоаматор, 1997. 315 с.

*Поступила в редколлегию 24.04.2008*

**Лесная Наталья Советовна**, канд. техн. наук, профессор, проректор по учебно-методической работе ХНУРЭ. Научные интересы: новые методики обучения, дистанционное образование. Адрес: Украина, 61166, Харьков, пр. Ленина, 14, тел. 70-21-492.

**Стрельницкий Алексей Александрович**, магистр, ст. преподаватель кафедры основ радиотехники ХНУРЭ. Научные интересы: компьютерные сети с радиодоступом, широкополосная радиосвязь. Адрес: Украина, 61166, Харьков, пр. Ленина, 14, тел. 70-21-430.

**Цопа Александра Александровна**, магистр, аспирантка кафедры основ радиотехники ХНУРЭ. Научные интересы: контроль качества передачи видеoinформации в цифровых системах связи. Адрес: Украина, 61166, Харьков, пр. Ленина, 14, тел. 70-21-587.

**Цопа Александр Иванович**, канд. техн. наук, доцент кафедры радиоэлектронных систем ХНУРЭ. Научные интересы: разработка и исследование проводных и беспроводных цифровых систем передачи информации. Адрес: Украина, 61166, Харьков, пр. Ленина, 14, тел. 70-21-587.

**Шокало Владимир Михайлович**, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой основ радиотехники ХНУРЭ. Научные интересы: электродинамика и распространение радиоволн. Адрес: Украина, 61166, Харьков, пр. Ленина, 14, тел. 70-21-430.

---

УДК 519.711

*В.М. ЛЕВЫКИН, И.В. ЛЕВЫКИН*

## **КОНЦЕПЦИЯ ЭВОЛЮЦИОННОГО ПРОТОТИПИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

---

В рамках проблемы моделирования процесса разработки информационных систем описывается концепция эволюционного прототипирования проекта и структуры системы. Получены модели прототипа проекта на каждой стадии, что позволяет уточнять и корректировать проектные решения при переходе процесса разработки от начальной стадии к конечной.

### **1. Введение**

Практическая разработка различных по назначению, содержанию и сложности структуры организационных информационных систем (ИС) для конкретного объекта управления (ОУ) (предприятие, организация, фирма, банк и т.д.) определила ряд значимых проблем, с которыми сталкиваются на всех стадиях проектирования Разработчик и Заказчик. Они связаны с получением ответов на такие вопросы: какая система будет разработана (информационно-справочная, информационно-аналитическая, информационно-управляющая и др.); как долго система будет разрабатываться; сколько будет стоить ее разработка. Формализация отве-

тов на эти вопросы особенно важна на первых этапах проектирования, когда Заказчик практически не имеет никакого представления о структуре будущей ИС, а в определенной мере может предполагать, что он получит от ее внедрения и как она повлияет на процесс функционирования ОУ (т. е. на улучшение показателей деятельности ОУ). Это объясняется тем, что он не является специалистом по информационным технологиям (ИТ), как это подтверждается практикой, или вследствие профессиональной занятости не имеет времени на осмысливание проблемы. Разработчик (профессионал по ИС), владея современными ИТ, может предлагать Заказчику различные варианты структуры ИС с предварительными оценками (количественными или качественными) параметров будущей системы, стоимости и длительности ее работы.

## **2. Постановка задачи**

Нахождение компромисса между максимальными, с точки зрения Разработчика, требованиями Заказчика к параметрам разрабатываемой ИС и выделенными ресурсами, прежде всего, финансовыми, а также установленной Заказчиком длительностью создания ИС для конкретного ОУ является сложной задачей.

Существующие методологии (SSADM, ARIS и др.), отечественные и зарубежные стандарты (ГОСТ 34.602, ISO 12.207) не дают эффективного инструментария взаимодействия Заказчика и Разработчика на всех стадиях проектирования системы с момента осмысливания структуры системы в виде прототипа проекта с последующим постадийным его уточнением в процессе ее разработки до внедрения.

В этом случае могут быть использованы два подхода к решению данной проблемы. Первый предусматривает применение аналога ИС с «привязкой» ее параметров к требованиям ОУ, а второй предусматривает разработку ИС для конкретного объекта «с чистого листа». Первый подход может применяться практически при полном соответствии аналога ИС или его отдельных модулей требованиям ОУ и в случае, когда Заказчик имеет достаточно средств на приобретение такой системы, однако это не всегда возможно. В этой ситуации взаимодействие Заказчика и Разработчика по «доводке» ИС до ее внедрения будет минимальным.

Второй вариант наиболее сложен, так как до окончания процесса проектирования невозможно определить окончательный вариант разрабатываемой ИС, а следовательно, стоимость и длительность ее создания. Это обусловлено прежде всего тем, что Заказчик, хорошо зная характеристики и особенности функционирования ОУ, желает получить максимальную выгоду в короткие сроки от внедрения ИС, не предполагая, какие проблемы могут возникнуть при ее проектировании, начиная с анализа возможности реализации системой требуемых функций и стоимостью, длительностью разработки, которые он требует сократить. В то же время Разработчик, генерируя структуру создаваемой ИС, прежде всего сталкивается с проблемой изучения и понимания процессов функционирования ОУ, наличием и содержанием данных об экономических, технологических и технических параметрах, которые должны быть им использованы для определения состава функциональных задач ИС, а затем для разработки обеспечивающих комплексов. Таким образом, на ранних стадиях проектирования у Разработчика и Заказчика формируется свое представление как о системе, так и о процессах ее создания.

Одним из основных аспектов методологии SSADM, применяемой при проектировании сложных систем, является максимальное участие Заказчика в процессе проектирования на всех его стадиях [1]. Для этого необходимо, чтобы Разработчик и Заказчик на каждом этапе имели представление о проекте ИС и ее структуре, а не об отдельных функциях, данных, выходных документах.

## **3. Модели прототипа проекта информационной системы**

В связи с рассмотренными проблемами для обеспечения эффективного процесса проектирования ИС, обеспечения взаимодействия Разработчика и Заказчика используем технологию эволюционного прототипирования, позволяющую получить первоначальный, простой проект будущей системы, скорректировать его на каждой стадии до внедрения ИС [2]. Фактически реализуется технология поэтапного перехода от макропроектирования, на котором определяется множество реализуемых системой функциональных задач, выходных документов, управляющих воздействий, требуемых ресурсов на разработку системы (финансовых, материальных), а также длительность разработки, к технологии микропроектирования, предусматривающей создание всех компонентов обеспечивающего комплекса, который реализует в полном объеме определенные функциональные задачи с учетом введенных ограничений на стоимость и длительность

разработки. Как известно, эволюционное, а также быстрое прототипирование применяется, как правило, при разработке программного обеспечения ИС. Однако специфика разработки организационных ИС связана с решением более широкого спектра проблем, чем создание только программного обеспечения, так как ставится задача проектирования системы, а не ее отдельного программного комплекса. Поэтому необходимо разработать такую технологию описания и реализации проекта системы, которая позволила бы осуществлять его изменение по стадиям проектирования.

В соответствии с существующим отечественным стандартом на разработку автоматизированных систем, а также методологией SSADM, определяющими стадии и модули проектирования, получим эволюционное, постадийное описание прототипов проекта ИС в виде такой последовательности:

- концептуальное описание проекта;
- уточненное, скорректированное описание проекта;
- описание проекта с учетом структуры ИС;
- описание проекта с учетом технических решений;
- документальное описание проекта.

Получим модели каждого из прототипов проекта в соответствии с представленной последовательностью.

Концептуальное описание прототипа проекта (стадия «Формирование требований», модуль «Анализ реализуемости») осуществляется на этапе макропроектирования и связано с определением цели проектирования, функций, реализуемых в ИС, выходных документов, прогнозируемых затрат и длительности разработки ИС. Процесс определения этих параметров осуществляется во взаимодействии Разработчика и Заказчика на начальном этапе проектирования без детального изучения ОУ, что вызывает множество проблем. Поэтому необходимо получить хотя бы вербальное, концептуальное описание прототипа будущей ИС.

Опишем прототип разрабатываемой ИС моделью следующего вида:

$$O_1 = \langle C, F, D, R, T \rangle, \quad (1)$$

где  $C$  - множество целей, реализуемых системой;  $F$  - множество функциональных задач;  $D$  - множество выходных документов, управляющих воздействий;  $R$  - множество требуемых ресурсов на разработку ИС;  $T$  - время разработки ИС.

Параметры модели являются предварительными с оценкой возможности реализации прототипа проекта с учетом ограничений, накладываемых на процесс проектирования, т.е. должен быть реализован критерий вида

$$\Phi = \max F, \text{ при } R \leq R_{\text{выд}}, T \leq T_{\text{уст}}, \quad (2)$$

где  $R_{\text{выд}}$  - ресурсы;  $T_{\text{уст}}$  - установленная длительность разработки ИС.

Формирование первоначального прототипа проекта ИС осуществляется на стадии «Формирование требований» и модуля «Анализ реализуемости».

Необходимость получения уточненного, скорректированного описания проекта связана с решением проблемы увеличения или уменьшения количества функциональных задач из-за невозможности их реализации в ИС в связи с ограничением на выделенные ресурсы Заказчиком. Эту процедуру невозможно реализовать на формальном уровне, поэтому взаимодействие Разработчика и Заказчика при решении этой задачи опишем в виде алгоритма, представленного на рисунке. Реализация данного алгоритма с использованием его регулярных схем и математической модели выбора рациональных для Разработчика и Заказчика параметров прототипа позволяет получить уточненное описание модели (1) проекта ИС в следующем виде:

$$O_2 = \langle C', F', D', R', T' \rangle. \quad (3)$$

Описание проекта системы с учетом разрабатываемых требований ( $Tr$ ) к системе в целом и структуре ее обеспечивающих комплексов: информационного (ИК), математического (МК), алгоритмического (АК), программного (ПК) и технического (ТК) – представим в следующем виде:

$$O_3 = \langle C', F', D', Tr, Ик, Мк, Ак, Пк, Тк, R', T' \rangle. \quad (4)$$

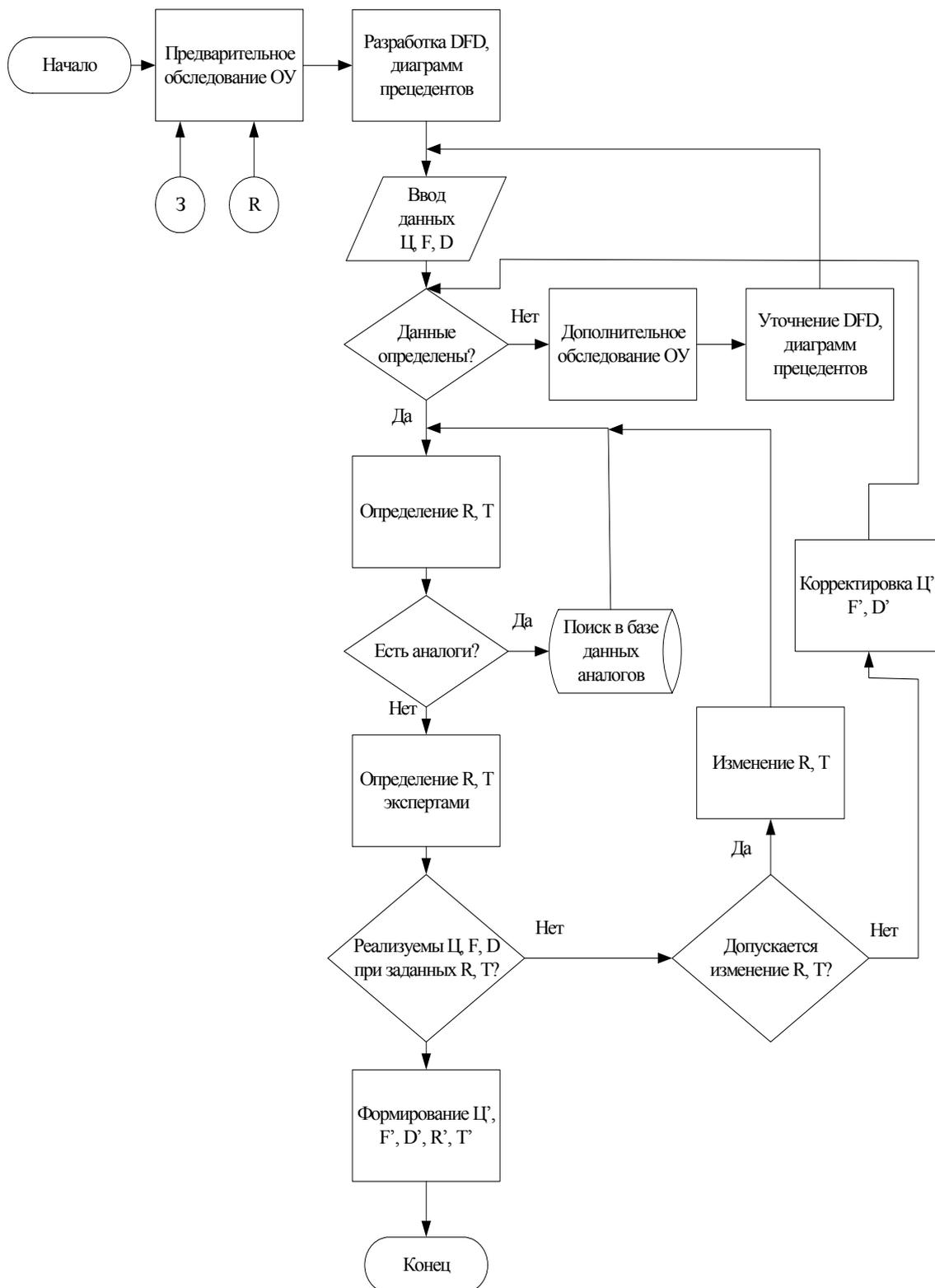


Схема алгоритма выбора уточненных параметров проекта информационной системы

При этом для Разработчика особенно важно определить структуру обеспечивающих комплексов как основного элемента, позволяющего, прежде всего, реализовать функциональный комплекс (F) с учетом требований Заказчика (КТ), а также общую структуру ИС. На примере ИК получим описание его структуры, регламентирующей представление пользователем описания данных, необходимых для решения функциональных задач [3]. Множество данных информацион-

ного пространства ИС, поддерживающих реализацию функционального комплекса системы, обозначим через  $A$ ; соответственно  $B$  - множество данных для решения задач функциональной подсистемы, а  $C$  - множество данных для функциональных задач.

Тогда описание связей между  $A$  и  $B$  представим отображением вида

$$L_B^A = \begin{cases} B \rightarrow 2^A, \\ b \rightarrow B_a, \end{cases}$$

где  $2^A$  - булеан  $A$  (множество всех подмножеств отображений  $B$  в  $A$ , означающее вхождение множества данных  $B$  в  $A$ , при условии, что  $b, b \in B$  является образом  $a, a \in A$ ).

При этом выражение  $L_B^A(a) = B_a$  означает отображение необходимых данных  $B_a$  для функциональной подсистемы в конкретном информационном пространстве  $a$ . Естественно,  $B = \bigcup_{a \in A} B_a$ .

По аналогии связи между  $B$  и  $C$  представим отображением вида:

$$L_C^B = \begin{cases} C \rightarrow 2^B, \\ c \rightarrow C_b, \end{cases}$$

где  $2^B$  - булеан  $B$  (множество всех подмножеств отображений  $C$  в  $B$ , означающее вхождение множества данных  $C$  в  $B$ , при условии, что  $c, c \in C$  является образом  $b, b \in B$ ).

При этом выражение  $L_C^B(b) = C_b$  означает отображение необходимых данных  $C_b$  для функциональных задач в конкретной подсистеме  $b$ . Естественно,  $C = \bigcup_{b \in B} C_b$ .

Кроме того, множество данных, необходимых для функциональных задач, входит не только в множество данных подсистем, но и системы в целом. Поэтому такое распределение представим отображением  $L_C^A$ .

Тогда описание структуры ИК представим в следующем виде:

$$S_{ИК} = \langle A, B, C, L_B^A, L_C^B, L_C^A \rangle.$$

По аналогии структуры остальных обеспечивающих комплексов опишем в виде:

$$S_i = \langle M_i, N_i, K_i, L_{N_i}^{M_i}, L_{K_i}^{N_i}, L_{K_i}^{M_i} \rangle,$$

где  $i = \overline{1, n}$ ,  $n$  - номер соответствующего комплекса.

Таким образом, модель обобщенной структуры разрабатываемой ИС представим кортежем вида

$$S^{ИС} = \langle F, Ик, Мк, Ак, Пк, Тк \rangle.$$

Полученная модель дает возможность как Разработчику, так и Заказчику иметь на концептуальном уровне более предметное представление о структуре разрабатываемой системы.

Формирование такого описания осуществляется на стадии «Техническое задание» и модуля «Спецификация требований».

Описание технических решений (ТР) по функциональному и обеспечивающим комплексам и интерфейсов (И) с корректировкой ресурсов  $R$  и длительности разработки представим в следующем виде:

$$O_4 = \langle Ц', F', D', ТР_{ИК}, ТР_{МК}, ТР_{АК}, ТР_{ПК}, ТР_{ТК}, И, R', T' \rangle. \quad (5)$$

Такое описание осуществляется на стадии «Технический проект» и модуля «Спецификация логической системы».

Документальное описание проекта с учетом разработанных технических инструкций (ТИ), проектной документации (ПД) и должностных инструкций (ДИ) представим в следующем виде:

$$O_5 = \langle Ц', F', D', ТР_{ИК}, ТР_{МК}, ТР_{АК}, ТР_{ПК}, ТР_{ТК}, И, ТИ, ПД, ДИ, R', T' \rangle. \quad (6)$$

Такое описание осуществляется на стадии «Рабочая документация» в модуле «Физическое проектирование».

Переход к последующим видам описаний в приведенных выше (выражения (1) – (6)) последовательности корректировки и уточнения прототипа проекта и компонентов разрабатываемой ИС требует разработки комплекса имитационных моделей, обеспечивающих получение требуемых параметров по каждому виду описаний.

#### 4. Выводы

Рассмотренный подход эволюционного прототипирования разработки структуры проекта и ИС дает возможность Разработчику и Заказчику на всех стадиях проектирования, начиная с формирования общих параметров проекта, иметь его целостное представление с последующим уточнением составляющих параметров. Модели описания такого проекта фактически являются спиральными моделями, дающими возможность описывать, уточнять, корректировать параметры проекта и разрабатываемой ИС на каждой стадии разработки до получения применяемого результата. Такая технология позволяет:

- иметь эволюционное представление проекта на всех стадиях;
- изменять параметры проекта в динамике проектирования по стадиям;
- находить рациональные решения по параметрам системы на макро- и микроуровнях;
- обеспечивать эффективное взаимодействие Разработчика и Заказчика в процессе проектирования ИС.

В качестве дальнейшего развития предложенного подхода можно выделить разработку комплекса имитационных моделей, регулярных схем алгоритмов, обеспечивающих реализацию процедур переходов от начального описания проекта к физическому.

**Список литературы:** 1. *Петров Э.Г., Чайников С.И., Овезгельдыев А.О.* Методология структурного системного анализа и проектирования крупномасштабных ИУС. Концепции и методы. Харьков: Рубикон, 1997. 140 с. 2. *Alan M.D.* Operation prototyping new development approach. Software, September, 1992. P. 71-73. 3. *Левыкин В.М.* Концепция создания распределенных информационных управляющих систем // АСУ и приборы автоматики. 1998. Вып. 108. С.32-41.

*Поступила в редколлегию 21.06.2008*

**Левыкин Виктор Макарович**, д-р. техн. наук, профессор, зав. кафедрой ИУС ХНУРЭ. Научные интересы: разработка корпоративных ИС, синтез сложных ИС. Увлечения: автотуризм, видеофильмы. Адрес: Украина, 61022, Харьков, ул. Чичибабина, д.2, кв.83, тел. 705-40-91.

**Левыкин Игорь Викторович**, канд. техн. наук, доцент кафедры ИКГ ХНУРЭ. Научные интересы: разработка автоматизированных систем управления полиграфическим предприятием. Адрес: Украина, 61166, Харьков, пр. Ленина, 14, тел. 702-18-91.

---

УДК 681.326

*В.М.ЛЕВЫКИН, Т.В.ГАВРИШ*

## **РАЗРАБОТКА ПОЛИТИКИ БЕЗОПАСНОСТИ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

---

Рассматривается задача обеспечения безопасности корпоративных информационных систем. Показывается, что совмещение во времени процессов проектирования КИС и разработки политики её информационной безопасности позволяет формализовать построение моделей безопасности на основе традиционного и ролевого подходов, а также обеспечить интеграцию средств безопасности с элементами КИС.

### 1. Введение

К числу наиболее перспективных направлений применения информационных технологий следует отнести управление бизнес-процессами. Конкурентоспособность бизнеса в значительной степени определяется его гибкостью, открытостью и адекватной реакцией на все изменения внешней среды, что напрямую зависит от качества и оперативности управления бизнес-процессами. Применение информационных систем (ИС) как одного из основных инструментов управления бизнесом, а также возможность доступа к ресурсам киберпространства, обусловленная интеграцией локальных и корпоративных сетей в глобальную сеть, привели к трансформации традиционных форм бизнеса в электронные.