

## ОПЫТ ПОСТРОЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНО РАСПРЕДЕЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

---

**Abstract:** The issue of building the IT-infrastructure of territorially distributed enterprise is examined. The set of requirements for contemporary IT-infrastructures and corresponding functionality of the system is formulated, the sequence of tasks, which are solved during their integration is given. The experience of realization of project for the insurance company "PROVIDNA" is described.

**Key words:** territorially distributed enterprise, IT-infrastructure, IT-services, architecture of system, unification and standardization of components.

**Аноація:** Розглянуто питання побудови ІТ-інфраструктури територіально розподіленого підприємства. Сформульований набір вимог до сучасних ІТ-інфраструктур і відповідної їм функціональності систем, приведена послідовність завдань, що вирішуються в ході їх інтеграції. Описаний досвід реалізації проекту для страхової компанії «ПРОВІДНА».

**Ключові слова:** територіально розподілене підприємство, ІТ-інфраструктура, ІТ-сервіси, архітектура системи, уніфікація і стандартизація компонент.

**Аннотація:** Рассмотрен вопрос построения ИТ-инфраструктуры территориально распределенного предприятия. Сформулирован набор требований к современным ИТ-инфраструктурам и соответствующей им функциональности систем, приведена последовательность задач, решаемых в ходе их интеграции. Описан опыт реализации проекта для страховой компании «ПРОВИДНА».

**Ключевые слова:** территориально распределенное предприятие, ИТ-инфраструктура, ИТ-сервисы, архитектура системы, унификация и стандартизация компонент.

### 1. Введение

Сегодня эффективность практически любой деятельности напрямую зависит от скорости информационного обмена. Современные корпорации и крупные предприятия с филиалами, как правило, имеют территориально распределенную структуру. Управление таким географически распределенным предприятием – достаточно сложная задача, где особенно остро проявляется проблема получения информации в режиме реального времени [1]. Именно поэтому и создаются современные информационно-технологические (ИТ) инфраструктуры, объединяющие центральный офис предприятия с его структурными подразделениями, обеспечивая поступление всей необходимой информации в центр для оперативного и эффективного управления. Особенности развертывания ИТ-инфраструктуры в территориально распределенных предприятиях зависят от масштаба их бизнеса и требований к его эффективности.

### 2. Состояние проблемы

Несколько лет назад страховая компания (СК) «ПРОВИДНА» занимала одну из лидирующих позиций на рынке корпоративного страхования. Численность сотрудников составляла до ста человек, работало семь удаленных филиалов. Инфраструктура базировалась на Linux-архитектуре, на которой были развернуты файловая служба и системный каталог, где регистрировались пользователи.

В 2006 году компания кардинально изменила свою бизнес-стратегию и перешла из корпоративного в розничный сегмент. Такой переход предполагает создание множества точек продаж, увеличение численности персонала и страховых агентов, изменение многих бизнес-процессов. Как следствие, ИТ-инфраструктура, которая ранее выполняла все необходимые функции, оказалась совершенно не пригодной в новых условиях быстрорастущего бизнеса.

Страхование физических лиц привело к значительному расширению клиентской базы, увеличению информационных потоков, необходимости предоставлять непрерывный сервис клиентам. Вначале СК «ПРОВИДНА» пыталась масштабировать и преобразовывать существовавшую ИТ-структуру. Однако к концу 2006 года стало очевидно, что она нуждается в гораздо более глобальных изменениях.

### **3. Постановка задачи**

Для универсальной страховой компании с более чем 1500 сотрудниками, имеющей 25 областных филиалов, более 220 центров продаж и обслуживания клиентов по всей Украине и агентскую сеть – более 1700 страховых агентов, необходимо построение нового информационного фундамента, который будет обладать достаточной степенью надежности и масштабируемости для разворачивания необходимых бизнес-приложений и сервисов.

Приоритетной задачей СК «ПРОВИДНА» является качество организации бизнес-процессов на основе современной ИТ-инфраструктуры. Для соответствия требованиям стратегии развития компании необходима ИТ-инфраструктура, обеспечивающая требуемые нагрузки и предоставляющая возможность автоматизации и поддержки бизнес-процессов с заданными критериями качества.

Среди основных критериев выбора новой ИТ-инфраструктуры, кроме минимального времени реализации проекта, особое внимание акцентировалось на возможности масштабирования и дальнейшего развития инфраструктуры без принципиального изменения архитектуры в течение 5–10 лет, минимизации расходов на внедрение, а также обеспечении требуемого качества функционирования.

В рамках проекта необходимо было также обеспечить возможности хранения и управления информацией возросшего числа клиентов, ее обработки с требуемым временем отклика системы и предоставления сотрудникам предприятия необходимых инструментов для внутренней коммуникации.

Таким образом, необходимо было разработать и внедрить современную ИТ-инфраструктуру с унифицированными и стандартизированными компонентами, реализующими ИТ-сервисы, удовлетворяющими всем требованиям СК «ПРОВИДНА».

Кроме того, создаваемая инфраструктура разворачивалась в новом офисном здании, и к задачам внедрения новых ИТ-систем автоматически добавлялась задача обеспечения процесса миграции пользователей и систем с предыдущей инфраструктуры и площадок. Необходимым требованием также являлось обеспечение непрерывности страховой деятельности компании при сохранении всех существующих коммуникаций с клиентами в любой день и время суток в ходе внедрения проекта.

### **4. Выбор решения**

В качестве системного интегратора для реализации данного проекта была выбрана компания «ЭС ЭНД ТИ УКРАИНА», которая уже имела опыт внедрения как подобных проектов, так и проектов большего масштаба [2–4].

Приступая к построению ИТ-инфраструктуры для распределенной компании, необходимо предварительно изучить информационную модель ее бизнеса. И на этом этапе – формализовать структуру организации, бизнес процессы и логику их взаимосвязи, определить, какие ИТ-ресурсы задействованы в подразделениях, что происходит на разных уровнях управления и т.п. Корректное сопоставление территориальной и логической структур позволяет разработать оптимальное и эффективное решение.

Первым этапом стала разработка новой модели инфраструктуры – архитектуры проекта, которая бы позволила с минимальными вложениями на первом этапе и затратами на масштабирование в дальнейшем обеспечить бесперебойное функционирование бизнес-процессов компании.

Создание архитектуры проекта «с чистого листа» в среднем занимает около 60% рабочего времени и, следовательно, стоимости проекта. Благодаря предложенному использованию *best practice* и сокращению этапа проектирования, компания получила значительную экономию.

Было принято решение о переходе с Linux на Windows-архитектуру. Несомненно, выбранная архитектура накладывает некоторые ограничения на функционал различных компонент системы, однако она инвариантна к используемому оборудованию и выбранной модели построения. Но для разных вариантов построения ИТ-инфраструктуры более целесообразно использовать конфигурации определенных производителей. Определить преимущества и недостатки возможных решений и выбрать наилучшее для данного случая. В этом и заключалась задача интегратора.

Для решения этой задачи применялся математический аппарат сравнения и выбора альтернативных вариантов сложных систем на основе формальных и эвристических методов, разработанный авторами [5–7].

В качестве модели была выбрана централизованная архитектура ИТ-инфраструктуры, включающая основной Центр обработки данных (ЦОД), расположенный в головном офисе, и ряд региональных, в которых реализуется лишь минимум необходимых инфраструктурных сервисов. Логическая архитектура реализованного решения представлена на рис. 1.

Такой подход позволяет наиболее оптимально консолидировать вычислительные аппаратные мощности, минимизировать количество необходимых лицензий на системное программное обеспечение, консолидировать и минимизировать необходимый ИТ-штат, а также обеспечивать эффективное сопровождение и обслуживание ИТ-сервисов.

Основой построения архитектуры послужила концепция Microsoft System Architecture (MSA) или в новой редакции известная как Windows Server System Reference Architecture (WSSRA).

Основополагающими принципами управления проектом, а также обеспечения процессов сопровождения ИТ-сервисов стали методики ITIL и MOF/MSF (Microsoft Operation Framework/Microsoft Solutions Framework).

В качестве программных продуктов и решений было выбрано программное обеспечение производства Microsoft: операционные системы класса Windows Server™ 2003 R2 Enterprise Edition, Active Directory®, Microsoft Exchange Server 2007 Enterprise Edition, Microsoft Systems Management

Server 2003 R2, Microsoft Operations manager 2005, Microsoft SQL Server 2005, Microsoft ISA Server 2006.

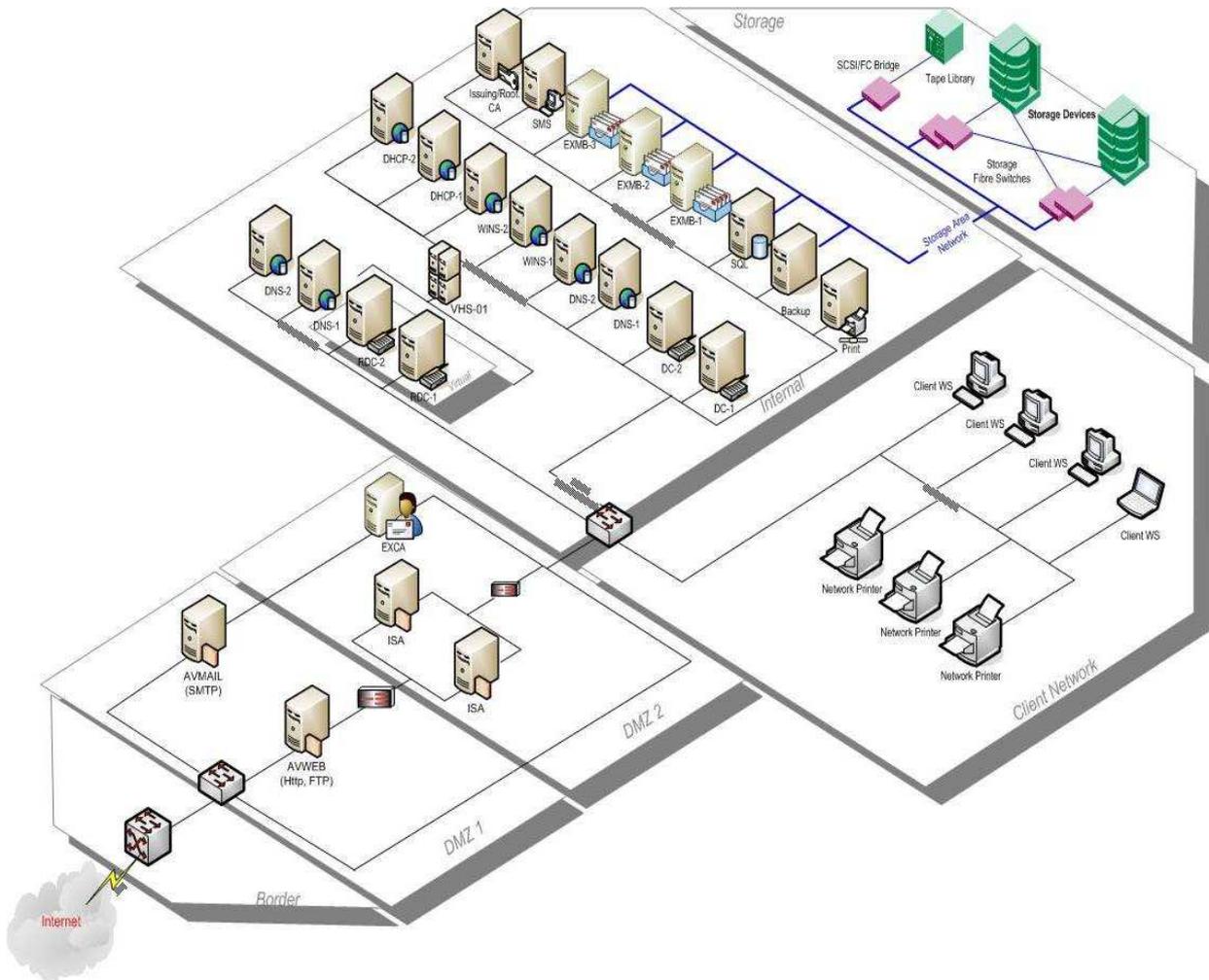


Рис. 1. Логическая архитектура реализованного решения

Выбор основных системных продуктов, формирующих ядро информационной системы предприятия от одного производителя, позволил сэкономить время на интеграцию компонентов между собой и добиться необходимого уровня качества внедрения ИТ-инфраструктуры в целом.

В процессе выбора аппаратного и программного обеспечения в качестве основного критерия использовался принцип максимальной совместимости и сертификации компонент для работы с программным обеспечением (ПО) производства Майкрософт. Исходя из этого, были выбраны:

- производственные серверы Hewlett-Packard DL360G5 и DL380G5, обеспеченные технической поддержкой производителя;
- системы хранения данных EMC, хорошо зарекомендовавшие себя по производительности и масштабируемости;
- антивирусное ПО производства TrendMicro, отличающегося высоким уровнем совместимости со всеми продуктами Microsoft, включая новейшую на тот момент времени версию Microsoft Exchange Server 2007;

– ПО резервного копирования и восстановления HP DataProtector вместе с ленточной библиотекой Hewlett-Packard, наиболее подходящей для выполнения задач резервного копирования и восстановления данных и сервисов СК «ПРОВИДНА».

Для консолидации серверного оборудования и минимизации расходов было предложено новаторское на то время решение – система виртуализации ОС Microsoft Virtual Server 2005 R2 Enterprise Edition. Применение подобных подходов только начинает находить широкое применение в промышленных внедрениях с конца 2007 – начала 2008 года.

Благодаря тому, что у специалистов «ЭС ЭНД ТИ УКРАИНА» уже существовал наработанный опыт проектных работ и документирования процесса разработки/внедрения ИТ-систем в данных стандартах, стало возможным быстро и качественно сделать основной и самый важный этап – детальное проектирование ИТ-сервисов и служб.

Для обеспечения качества внедрения и закрепления/передачи опыта специалистами ИТ-подразделения СК «ПРОВИДНА» была разработана детальная проектная документация, описывающая не только проектные архитектурные и функциональные решения, но и детальные инструкции по разворачиванию систем на каждом шаге, тестирования работоспособности компонент и их обслуживания.

## **5. Опыт реализации проекта**

Начало реализации проекта совпало с переездом СК «ПРОВИДНА» в новый офис. С одной стороны, это упрощало задачу, так как в старом здании отсутствовали выделенные телефонные и интернет-линии, а на момент переезда наличие каналов связи уже было критичным фактором, потому что началось активное открытие региональных подразделений, которым были необходимы корпоративные каналы с поддержкой качества обслуживания.

С другой стороны, переезд ограничивал сроки внедрения проекта, что создавало определенные риски, так как сроки выполнения проекта во многом зависят от сроков поставок оборудования. Для решения этих проблемных вопросов часть компонент системы оперативно развернули на оборудовании из тестовой лаборатории интегратора, которое позднее было заменено на заказанное. Сложность также заключалась в том, что на этапе миграции в новый офис две инфраструктуры – новая и старая – должны были работать параллельно.

В соответствии с выбранной методологией MOF/MSF был определен набор документации и проектных ролей. Внедрение проекта включало следующие этапы: инициализация, планирование, разработка, внедрение, тестирование, эксплуатация и сдача.

### *Инициализация*

На этапе инициализации проекта были созданы рабочие группы с четко разделенными обязанностями по функционалам, обработке и корректировке результатов, проектированию, инсталляции. Главная цель этого этапа – создание среды коммуникации между людьми, то есть определение правил, процедур и регламентов по всем аспектам реализации проекта.

### *Планирование*

На этом этапе были утверждены проектный план и логическая архитектура сервисов на основе разработанных функциональных спецификаций как для каждого сервиса, так и для всей

системы в целом. Функциональная спецификация определяла потребительские свойства, техническую спецификацию и бизнес-требования, например, такие как количество транзакций в секунду, взаимозаменяемость компонентов системы, схему построения процессов. Также были определены критерии для приема-сдачи системы в опытную и промышленную эксплуатацию. То есть подтверждением успешности внедрения, наличия необходимой функциональности стали определенные критерии качества, которые, в свою очередь, проверялись по утвержденной методологии. Основными для СК «ПРОВИДНА» были функциональность корпоративного каталога, унифицированная корпоративная почта, возможность обмениваться документами в определенном формате.

#### *Разработка и обучение*

Этап разработки включил в себя построение физической архитектуры – формирование аппаратной части для заданного количества данных, подлежащих обработке. Итогом стала ведомость необходимого оборудования различных производителей и его детальная спецификация. Формирование такой документации позволило определить необходимое количество специалистов для поддержки системы и работы с оборудованием как со стороны интегратора, так и со стороны страховой компании. Стало возможным прогнозирование количества сотрудников, которых необходимо обучить работе в системе.

От поставщика бизнес-приложений поступили входные требования, касающиеся объема и количества резервируемых составляющих системы. Для того чтобы выбрать оптимальный почтовый сервер, интегратор анализировал качественные и технические характеристики: объемы, транзакции, вероятностную аналитику.

В процессе автоматизации и обновления инфраструктуры компании часто сталкиваются с ситуацией, когда администраторы не готовы к работе в новой системе, несмотря на полную готовность последней, что негативно влияет на бизнес-процессы. Подобные ситуации незаслуженно упускаются из виду, хотя правильное и своевременное обучение сотрудников позволило бы избежать многих таких проблем. В период построения архитектуры интегратор организовал обучение сотрудников СК «ПРОВИДНА». В тестовой лаборатории развернули натурную модель системы и специалисты страховой компании смогли получить практические навыки работы с ней. Администраторы системы также прошли обучение по организации поддержки электронной почты, серверных групп, сервисов, антивирусной системы и управлению серверами. Администраторы СК «ПРОВИДНА» принимали непосредственное участие во внедрении ИТ-инфраструктуры.

#### *Внедрение и тестирование*

Внедрение проекта было выполнено за одну неделю, что является рекордным сроком для ЦОД объемом 1000 – 2000 пользователей. Специалисты провели тестирование ключевых параметров проекта, выполнили соответствующие приемо-сдаточные испытания, после чего осуществили подключение пользователей к системе.

Для запуска системы необходимо было подключить 25 областных центров. Для сокращения времени подключения к выполнению этих операций были также подключены специалисты СК «ПРОВИДНА». Благодаря полному документированию процесса построения, сценарий и

методология включения рабочей станции были отработаны для любого момента времени. На нескольких рабочих станциях интегратор выполнил установку системы и обучил специалистов СК «ПРОВИДНА», после чего они самостоятельно проводили подготовку отделений в регионах. На протяжении всего этого периода СК «ПРОВИДНА» получала техническую поддержку со стороны интегратора. Такой подход к репликации системы в регионах привел к значительной финансовой экономии.

Мощность серверного и системного программного обеспечения позволила произвести загрузку как старой системы, так и включить новые бизнес-процессы, не прерывая работы системы. В настоящее время возможны три варианта дальнейшей поддержки построенной ИТ-инфраструктуры: аутсорсинговая, самостоятельная и совместная. СК «ПРОВИДНА» выбрала третий вариант: критически важные функции переданы для поддержки интегратору, а работоспособность остальных поддерживают собственными силами. Специально для поддержки СК «ПРОВИДНА» интегратор построил отдельную входную линию, с помощью которой оказывает круглосуточную техническую поддержку через *servise desk* и координирует обработку заявок.

## **6. Результаты реализации проекта**

В рамках реализации проекта создана среда для бизнес-приложений на базе архитектуры Microsoft System Architecture (MSA) Windows Server System Reference Architecture (WSSRA).

В нее входят аппаратное и программное обеспечение, установка, настройка, планирование, разворачивание, стандартные Microsoft Core IO. Корпоративный каталог на базе MS Active Directory, WINS, DNS, DHCP – базовые сетевые службы, базовые сервисы, а также корпоративная почтовая система на базе MS Exchange 2007 – первая промышленная инсталляция на то время. Антивирусная защита реализована на базе корпоративного решения от MS Trend Micro. Активно используются функции спам-контроля, контроль DMZ-зоны в виде прокси-шлюза. Также внедрен доступ к ресурсам публичных сетей на базе MS ISA Server 2006, который интегрирован с функциями квотирования и контроля трафика на базе комплекса решений Trend Micro и Web Sensor. Система и сети хранения данных построены на основе оборудования EMC Clariion CX3-20. Созданный ЦОД состоит из шестнадцати серверов, среди которых 2-узловой кластер ISA Server 2006 и 3-узловой кластер MS Exchange Server 2007.

Серверные решения и ленточная библиотека построены на оборудовании Hewlett-Packard: HP DL360G5 и HP DL380G5. Общий объем хранения транзакционных данных – 6 ТБ, численность корпоративных пользователей – более 1000.

В общей сложности внедрено 12 ИТ-сервисов: аппаратные платформы; централизованные дисковые системы хранения данных; корпоративный каталог; сетевые сервисы; корпоративная почтовая система; сервис доступа к файловым ресурсам; сервис централизованного резервного копирования и восстановления данных ИТ-сервисов; централизованная антивирусная защита; централизованное управление инфраструктурой; системы управления базами данных; сервис виртуализации и консолидации ОС; сервис контроля доступа пользователей к ресурсам публичных сетей (Интернет).

Основой построения архитектуры ИТ-инфраструктуры стала концепция Microsoft System Architecture (MSA).

## **7. Выводы**

В результате успешного решения всего комплекса задач, возникающих при реализации проекта такой сложности, за 6 недель было построено ядро ИТ-инфраструктуры территориально распределенной страховой компании, которая имеет более 250 подразделений по всей Украине, а общую численность сотрудников более 1500 человек.

В СК «ПРОВИДНА» построена централизованная инфраструктура, в региональных отделениях внедрены лишь отдельные сервисы. Ядро инфраструктуры (серверная инфраструктура и ЦОД) находится в центральном офисе. В каждом филиале работают отдельные серверы, обеспечивающие такие локальные сервисы, как сетевая печать, управление файлами. Общий корпоративный каталог располагается в центральном офисе и дублируется на региональных серверах. Благодаря этому, в случае сбоя связи обеспечивается непрерывность работы. Синхронизация каталогов осуществляется каждые сутки. Это позволило обеспечить полную мобильность сотрудников: в каком бы отделении они не находились, везде можно осуществить доступ в систему и использовать актуальные данные.

Создана система резервного копирования, дублирования всех критичных узлов: дублирована точка доступа в Интернет, сервер электронной почты, антивирусные серверы. Ранее подключение любого нового пользователя представляло собой трудоемкий процесс, не говоря уже о создании новых структурных подразделений. Благодаря внедрению новой ИТ-инфраструктуры это происходит практически неощутимо для бизнеса.

В ходе реализации проекта построения распределенной ИТ-инфраструктуры для СК «ПРОВИДНА» использован и дополнен накопленный опыт по формированию и обоснованию набора требований и соответствующей им функциональной структуры систем, последовательности задач, решаемых в ходе их интеграции, методологии принятия решений при выборе компонент систем из представленного на рынке набора программных и аппаратных средств [4].

Технологии и подходы к решению задач, примененные в этом проекте, также в значительной мере универсализированы, что дает возможность применять их при построении подобных распределенных систем высокого уровня сложности.

Задача построения интегрированных информационных систем с заданными свойствами из представленного на рынке набора промышленных программных и аппаратных средств на сегодняшний день недостаточно исследована и является одной из самых актуальных тем в ИТ-индустрии. Несомненный интерес представляют дальнейшие исследования, направленные на разработку концептуальной модели построения таких систем, методов их анализа, сравнения и выбора, а также методологии интеграции больших территориально распределенных систем, имеющих, что очень важно, гетерогенную структуру.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Гриценко В.И., Урсатьев А.А. Распределенные информационные системы. Состояние. Проблемы развития // УСИМ. – 2003. – № 4. – С.11 – 21.

2. Лисецкий Ю.М., Бобров С.И. Корпоративная интегрированная информационная система энергораспределяющего предприятия // УСиМ. – 2007. – № 6. – С. 3 – 9.
3. Лисецкий Ю.М. Опыт построения корпоративной интегрированной информационной системы // Программные продукты и системы. Международное научно-практическое приложение к международному журналу «Проблемы теории и практики управления». – 2007. – № 2. – С. 26 – 29.
4. Лисецкий Ю.М. Построение современного территориально распределенного центра обработки данных // Программные продукты и системы. Международное научно-практическое приложение к международному журналу «Проблемы теории и практики управления». – 2008. – № 2. – С. 14 – 16.
5. Лисецкий Ю.М. Метод комплексной экспертной оценки для проектирования сложных технических систем // Математичні машини і системи. – 2006. – № 2. – С. 141 – 146.
6. Лисецкий Ю.М., Каревина Н.П. Об автоматизации экспертных оценок // Математичні машини і системи. – 2008. – № 1. – С. 151 – 163.
7. Лисецкий Ю.М. Выбор сложных систем по критерию минимума среднего риска // УСиМ. – 2007. – № 3. – С. 22 – 25.

*Стаття надійшла до редакції 15.10.2008*