

Концепция развития информационной среды в Государственном научно-техническом центре по ядерной и радиационной безопасности

Описан заключительный этап работ по контракту № 409199-А-Р4. Предложена стратегия долгосрочного развития и совершенствования информационной системы ГНТЦ ЯРБ для повышения эффективности работы предприятия.

Е. В. Білий, В. Ю. Орлов, О. Л. Клевцов

Концепція розвитку інформаційного середовища у Державному науково-технічному центрі з ядерної та радіаційної безпеки

Дана стаття містить опис заключного етапу робіт за контрактом № 409199-А-Р4 та являє собою вироблення стратегії довгострокового розвитку та удосконалення інформаційної системи ДНТЦ ЯРБ для підвищення ефективності роботи підприємства.

В Государственном научно-техническом центре по ядерной и радиационной безопасности (ГНТЦ ЯРБ) создана, эксплуатируется и совершенствуется единая интегрированная информационная система, благодаря которой созданы условия для повышения эффективности работы всех сотрудников организации при одновременном снижении трудозатрат.

Целью разработки настоящей Концепции является выработка стратегии долгосрочного развития и совершенствования информационной системы ГНТЦ ЯРБ для повышения эффективности работы всех подразделений в целом.

Развитие интегрированной информационной системы в ГНТЦ ЯРБ преследует следующие цели:

увеличение производительности труда вследствие того, что информация становится доступной для всех сотрудников предприятия;

уменьшение трудозатрат на проведение работ;

повышение качества выполнения работ благодаря наличию возможности доступа к источникам информации;

стимулирование появления новых направлений работы;

накопление и сохранение существующих знаний;

снижение потерь ценной информации после завершения различных проектов;

передача знаний и опыта молодым специалистам;

улучшение взаимодействия между сотрудниками.

Действие настоящей Концепции распространяется на все структурные подразделения ГНТЦ ЯРБ, включая Харьковский и Славутичский филиалы, а также обособленное подразделение «Бюро аналитических исследований безопасности АЭС» (далее — Бюро).

Обоснование необходимости развития информационной системы

Для решения широкого круга научно-технических задач, стоящих перед организацией, требуется эффективная информационная поддержка. В настоящее время в ГНТЦ ЯРБ существует информационная система, которая призвана обеспечить такую поддержку. Отдельные информационные системы имеются также в филиалах и Бюро. Однако информационная система ГНТЦ ЯРБ, созданная более 10 лет назад, на данный момент имеет существенные недостатки и не отвечает современным стандартам.

В организации был проведен анализ существующих, разрабатываемых и планируемых к разработке баз данных для внутреннего использования, описаны назначение, основные функции существующих баз данных, а также требования к разрабатываемым базам данных. В результате выполненного анализа выявлено:

1) существующие базы данных разрабатываются, обслуживаются и эксплуатируются в структурных подразделениях, являются обособленными и не обеспечивают возможности централизованного доступа к ним из других подразделений ГНТЦ ЯРБ;

2) базы данных разработаны с применением различных платформ и программного обеспечения, что препятствует их интеграции в единое централизованное хранилище данных;

3) на сегодняшний день есть необходимость модернизации существующих баз данных;

4) целесообразно создание целого ряда новых баз данных, в которых должна содержаться информация, необходимая для повышения эффективности работы ГНТЦ ЯРБ.

Следующим шагом были разработаны основные принципы развития информационной системы:

модернизация существующих баз данных;
разработка новых баз данных;
интеграция баз данных в единое централизованное хранилище;

авторизация пользователей для доступа к базам данных с целью повышения безопасности и обеспечения целостности и сохранности информации;

создание и использование системы полнофункционального поиска информации по всему комплексу баз данных.

В результате составлен перечень необходимых баз данных и разработаны общие технические задания по модернизации, созданию и интеграции баз данных в единый централизованный комплекс.

В 2006 г. было проведено детальное обследование информационной системы ГНТЦ ЯРБ и выявлены следующие принципиальные недостатки существующей информационной системы:

объем существующего дискового пространства на сервере недостаточен для хранения файловых архивов предприятия, файлов общего пользования, различной статистической информации и т. п., из-за чего значительное количество файлов и баз данных сохраняется на рабочих местах сотрудников и не обеспечивается возможность общего доступа к ним;

отсутствует разграничение прав доступа сотрудников предприятия к различным информационным ресурсам;

отсутствует положение о Web-сайте и порядке его наполнения, не производится обновление сайта и его мониторинг;

доступ к сети Интернет обеспечивает ООО «Укрком», который не входит в Перечень предприятий, предоставляющих услуги доступа к глобальным сетям передачи данных органам исполнительной власти, другим государственным органам, предприятиям, учреждениям и организациям, которые получают, обрабатывают, распространяют и сохраняют информацию, являющуюся объектом государственной собственности и охраняемую в соответствии с законодательством;

все базы данных предприятия являются локальными, разрабатываются собственными силами, ведутся и обслуживаются сотрудниками соответствующих структурных подразделений ГНТЦ ЯРБ;

существующие базы данных созданы с использованием разных программных средств, что препятствует их интеграции в единый общедоступный централизованный комплекс баз данных;

не определены политика, процедуры и принципы обновления компьютерного оборудования и программного обеспечения;

не реализуются меры по обеспечению информационной безопасности.

Кроме этого можно выделить еще ряд недостатков существующей информационной системы:

1. ГНТЦ ЯРБ является крупной организацией, в которой работает более 200 человек. Рабочие места большинства сотрудников оборудованы компьютерами. Для обеспечения взаимодействия между ними и доступа к централизованным информационным ресурсам используется корпоративная локально-вычислительная сеть (ЛВС). К настоящему моменту серверное оборудование действующей ЛВС физически и морально устарело и не обеспечивает в полной мере эффективного обмена информацией. Возрастание объема информации, передаваемой по сети, обусловлено не только значительно увеличившимся за последние годы количеством ком-

пьютеризированных рабочих мест в ГНТЦ ЯРБ, но и мировыми тенденциями развития программного и аппаратного обеспечения. Современные реалии таковы, что увеличивающиеся мощности компьютерной техники позволяют работать с довольно значительными массивами информации (что и происходит в действительности). Следовательно, чтобы обеспечить возможность обмена больших объемов информации, необходимо использовать более мощные серверы и каналы связи, обладающие высокой пропускной способностью. В связи с этим ЛВС ГНТЦ ЯРБ требует модернизации и приведения ее к уровню современных стандартов.

2. Информационные системы филиалов и Бюро отделены от основной информационной системы ГНТЦ ЯРБ, что существенно затрудняет обмен информацией и доступ из филиалов и Бюро к ресурсам центральной информационной системы, а также доступ из структурных подразделений главного офиса ГНТЦ ЯРБ к информационным ресурсам филиалов и Бюро. Целесообразна интеграция обособленных систем в единую информационную систему ГНТЦ ЯРБ. Совершенствование корпоративной локально-вычислительной сети, а также реализация связи с филиалами и Бюро обеспечит возможность удобного и эффективного обмена информацией между сотрудниками различных подразделений предприятия.

3. В ГНТЦ ЯРБ назрела необходимость создания централизованного хранилища информации, где будут накапливаться необходимые для работы данные, которые будут доступны для всех сотрудников структурных подразделений предприятия, с целью обеспечения эффективной информационной поддержки, повышения качества выполняемых работ и снижения трудозатрат на поиск информации.

ГНТЦ ЯРБ является организацией научно-технического профиля. В таких организациях информация играет роль основного производственного ресурса, и потому важной задачей является ее сохранение, накопление и систематизация.

Любой сотрудник предприятия в процессе своей работы приобретает опыт и накапливает знания. С течением времени часть накопленной информации может быть утеряна или забыта в связи с завершением какого-либо проекта. Информация может быть утеряна в связи с переходом сотрудника на работу в другую организацию или с выходом на пенсию. Наконец, остро необходимая в текущий момент времени информация может быть недоступна в связи с тем, что владеющий соответствующими знаниями сотрудник находится в командировке или отпуске. Сделать вывод несложно — необходимо создать на предприятии систему организационных и технических мер, которая позволила бы сохранять знания каждого отдельного сотрудника, чтобы другие сотрудники могли при необходимости получить доступ к этой информации и воспользоваться ею для выполнения той или иной работы. Кроме того, целесообразно стимулировать специалистов к тому, чтобы их личные (неявные) знания по возможности переводились в явную форму и могли быть использованы в работе предприятия.

Безусловно, при решении различных задач каждый сотрудник может заняться самостоятельным поиском требуемой ему информации. Однако современные подходы к управлению знаниями требуют того, чтобы сделать доступ к нужной информации максимально удобным, повысить скорость и расширить потоки информационного обмена между специалистами внутри предприятия, что, в конечном итоге, позволит сотрудникам осуществлять быстрый и эффек-

тивный поиск нужной им информации, а значит, более быстро и качественно решать стоящие перед ними задачи.

Необходимость повышения скорости информационно-го обмена объясняется двумя моментами. Во-первых, знания специалистов становятся общедоступными, и вместо попытки получить информацию из внешних источников сотрудник сможет максимально эффективно воспользоваться внутренними ресурсами предприятия, обращаясь к опыту и ранее достигнутым результатам работы своих коллег. Во-вторых, благодаря систематизации и реализации эффективной системы поиска сотрудник не будет тратить большое количество времени на розыск нужных ему сведений, а сразу же получит доступ к требуемым материалам.

В свою очередь, при этом повышается и полнота проводимого анализа, поскольку специалист будет иметь возможность комплексной оценки всей имеющейся информации по искомой тематике. В противном случае, при отсутствии систематизации имеющихся знаний, всегда есть риск, что при поиске могут быть упущены какие-либо важные источники, поскольку сотрудник просто не знает об их существовании.

Однако, пожалуй, самым важным является то, что специальные знания и личный опыт сотрудников с постепенным обновлением, дополнением и совершенствованием будут накапливаться и передаваться от одного поколения специалистов другому. Таким образом, создается фундамент для подготовки квалифицированных кадров и поддержания высокого профессионального уровня сотрудников на протяжении последующих лет.

Для реализации описанных возможностей целесообразно создать централизованный комплекс баз данных, в которых будет храниться различная информация (нормативные документы, регулирующие требования, термины и определения, методики выполнения экспертиз, публикации, отчеты о НИР и т. д.), необходимая для эффективной работы структурных подразделений ГНТЦ ЯРБ.

4. Развитие информационной системы должно основываться на принципах соблюдения информационной безопасности, что гарантирует целостность и сохранность всей ценной информации, которая накоплена за время работы предприятия.

5. Быстрые темпы развития компьютерной техники и информационных технологий в современном мире приводят к тому, что происходит достаточно быстрое моральное старение как самих компьютеров, так и применяемого программного обеспечения (ПО). В результате на предприятии возникает необходимость в постоянном обновлении компьютерной техники и ПО. Структурные подразделения ГНТЦ ЯРБ также нуждаются в регулярной модернизации компьютеров и ПО, на закупку которых тратятся значительные средства. В связи с этим целесообразно применение таких технических решений в данной области (например, терминальное решение), которые позволят существенно снизить затраты на модернизацию компьютеров и ПО в структурных подразделениях ГНТЦ ЯРБ, филиалах и Бюро. Следует отметить, что, одновременно со снижением затрат на модернизацию, применение таких решений позволит также обеспечить более высокий уровень сохранности и целостности информации.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что развитие информационной системы ГНТЦ ЯРБ является важной задачей, решение которой позволит проводить работы над различными проектами на качественно новом функциональном уровне.

Мероприятия по развитию компонентов информационной системы

Модернизация интегрированной информационной системы ГНТЦ ЯРБ включает в себя:

- обеспечение эффективной работы внутренней ЛВС для обмена информацией, связи между структурными подразделениями и доступа к централизованным информационным ресурсам;

- создание центра обработки данных;

- разработку комплекса баз данных для накопления информации, сохранения и передачи знаний от одних сотрудников другим, удобства поиска необходимой для работы информации;

- организацию возможности удаленного доступа сотрудников к комплексу баз данных с любого компьютера через Web-сайт;

- обеспечение доступа к мировым информационным ресурсам сети Интернет;

- публикацию презентационной информации на Web-сайте ГНТЦ ЯРБ;

- обеспечение информационной безопасности;

- создание обособленных подсистем для автоматизации работы бухгалтерии, отдела кадров, канцелярии, библиотеки, фонда;

- установление единых требований к информационным подсистемам с филиалами и другими структурными подразделениями и реализацию связи между ними;

- разработку сопровождающей документации.

Корпоративная локально-вычислительная сеть. Предлагается следующее решение по построению корпоративной локально-вычислительной сети ГНТЦ ЯРБ, которое предусматривает использование иерархического подхода, при котором в сетевой иерархии выделяются несколько уровней с различной функциональностью.

Иерархический подход при проектировании сетевой структуры позволяет:

- обеспечить высокую отказоустойчивость и целостность сетевой инфраструктуры в случае выхода из строя единичных устройств уровня доступа или магистральной здания;

- сохранить вложенные инвестиции при дальнейшем развитии сети по мере повышения требований к производительности, надежности и масштабируемости.

К сети предъявляются повышенные требования по производительности, поскольку в ГНТЦ ЯРБ имеется значительное количество (свыше 100) рабочих станций, большая часть из которых использует приложения Microsoft, Lotus, Adobe, WEB-приложения и др. Решение строится на основе сетевых технологий 10/100/1000 Ethernet, что позволяет интегрировать существующие на предприятии сегменты, построенные на технологиях 10/100 Ethernet, и защитить, таким образом, уже сделанные инвестиции.

Решение полностью коммутируемо, что обеспечивает необходимую полосу пропускания, приходящуюся на каждого пользователя в сети. В качестве технологии для построения «опорной» части сети и подключения серверов предлагается использовать технологию Gigabit Ethernet. Решение предусматривает возможность резервирования каналов связи и организацию виртуальных ЛВС (VLAN).

ЛВС ГНТЦ ЯРБ предлагается строить на базе двух уровней: уровня доступа и уровня ядра.

Сетевое оборудование, относящееся к уровню доступа, предназначено для подключения пользователей к корпоративной сети. На этом уровне используются коммутато-

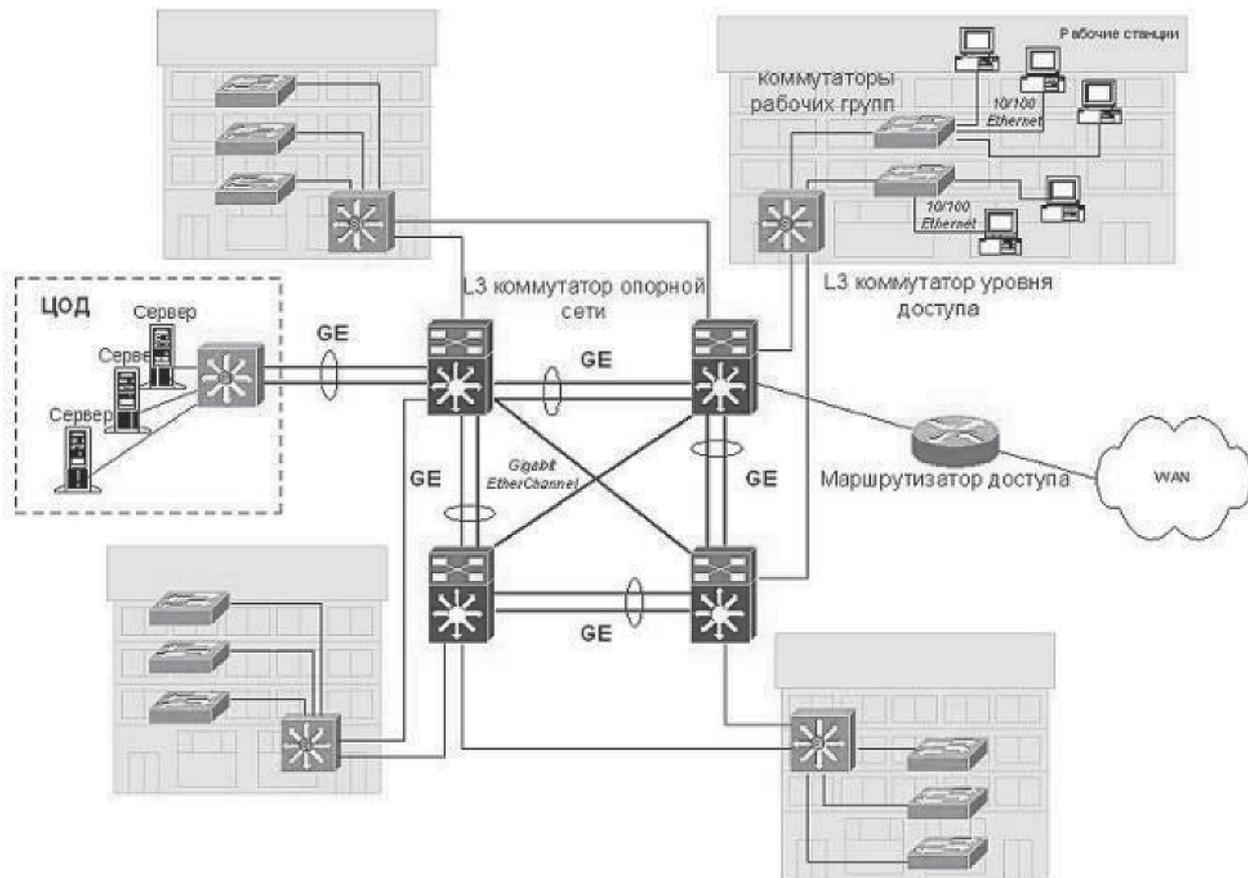


Рис. 1. Общая схема локальной вычислительной сети

ры L2 с высокой плотностью портов, поддержкой механизмов VLAN, качества предоставляемых услуг (QoS) и базовой фильтрации трафика, а также коммутаторы L3 для агрегации трафика уровня доступа, оснащенные масштабируемыми портами для подключения к коммутаторам уровня ядра. Задачи L3 коммутаторов уровня доступа — это также эффективная поддержка сложных функций QoS и поддержка списков управления доступом.

Сетевое оборудование уровня ядра отвечает за подключение к корпоративным серверам (Центр обработки данных — ЦОД), обеспечение высокоскоростного взаимодействия между пользователями, направление потоков данных по назначению за счет использования функций маршрутизации. Магистральный уровень обеспечивает пересылку данных между главными точками концентрации трафика в сети. К устройствам коммутации на уровне магистрали предъявляются высокие требования по пропускной способности и возможности гибкого обслуживания трафика как на втором (L2), так и на третьем уровне (L3), а также по развитию функций QoS.

На рис. 1 представлена предлагаемая общая схема локальной вычислительной сети ГНТЦ ЯРБ.

Центральное место в предлагаемом решении занимает маршрутизирующий коммутатор (коммутатор 3-го уровня), который позволяет увеличить эффективную полосу пропускания, приходящуюся на каждого пользователя сети. Это же устройство обеспечивает маршрутизацию трафика между VLAN (виртуальными ЛВС).

Важной особенностью решения является подключение основной группы серверов предприятия (объединенных в ЦОД) с помощью дополнительного L3 коммутатора по спе-

циальной технологии объединения нескольких физических каналов Gigabit Ethernet в логически единый высокопроизводительный и отказоустойчивый канал. Это позволяет перераспределять нагрузку в общем канале в зависимости от интенсивности потоков данных, генерируемых серверами, и, кроме того, повышает общую отказоустойчивость сети, поскольку перераспределение нагрузки в общем канале возможно и при отказах отдельных физических каналов.

Для реализации описанных решений в ГНТЦ ЯРБ используется активное сетевое оборудование от ведущего мирового производителя — компании HP, и на данном этапе развития необходимости в модернизации не существует. Выбор продукции именно этого производителя обусловлен широким спектром предлагаемого оборудования и поддержкой самых современных технологий, что позволяет создавать законченные решения с централизованным управлением и снимает проблемы совместимости оборудования.

Центр обработки данных. ЦОД является комплексным организационно-техническим решением, предназначенным для создания высокопроизводительной, отказоустойчивой информационной инфраструктуры в ГНТЦ ЯРБ.

ЦОД позволит на новом качественном и архитектурно-техническом уровне возродить культуру организации вычислительного процесса, присущую старым вычислительным центрам (ВЦ). В частности, современные ЦОД ориентированы в первую очередь на решение бизнес-задач путем предоставления услуг в виде информационных сервисов. Старые ВЦ были ориентированы на предоставление услуг по организации вычислений; понятия информационного сервиса тогда не существовало.

Общим для современных ЦОД и старых ВЦ является идея консолидации ресурсов и организации эксплуатационного процесса для поддержания соответствующего уровня качества услуг. Уровень качества информационных услуг обычно регламентируется Соглашением об уровне сервиса (Service Level Agreement — SLA), контролируется и управляется с помощью системы эксплуатации, являющейся неотъемлемой частью любого ЦОД.

Консолидация вычислительных ресурсов и средств хранения данных в ЦОД позволит ГНТЦ ЯРБ сократить совокупную стоимость владения IT-инфраструктурой за счет возможности эффективного использования технических средств, например перераспределения нагрузок для оптимального решения бизнес-задач, а также за счет сокращения расходов на администрирование.

ЦОД включает в себя:

- серверный комплекс;
- систему хранения данных;
- систему эксплуатации;
- систему информационной безопасности.

Все компоненты ЦОД тесно интегрированы между собой и объединены высокопроизводительной ЛВС. Общая структура ЦОД показана на рис. 2.



Рис. 2. Общая структура центра обработки данных

Рабочие станции. Термин «рабочие станции» (workstation) — решения, соответствующие некоторым стандартам и обеспечивающие необходимый уровень производительности и функциональности для выполнения определенного рода профессиональных задач.

Узкая специализация. Конфигурация каждой конкретной рабочей станции, как правило, уникальна, а в ее определении главную роль играет достаточно узкий класс ПО. Массовые же ПК имеют противоположную направленность, так как должны решать максимально широкий круг задач офисно-домашнего направления.

Производительность. В плане производительности наблюдается та же картина. В массовых ПК, по большому счету, желательна производительность «везде»: быстрый процессор, память, видеокарта, жесткий диск и т. д. — все это благоприятно скажется на повседневной работе. В случае с рабочей станцией быстрое действие должно быть достаточным в профилирующем аспекте применения и только. Одним словом, сопоставлять производительность ра-

бочих станций и массовых ПК общепринятыми методами нецелесообразно.

Соответствие стандартам. Как уже упоминалось, современные рабочие станции чаще всего являются заказными компьютерами и редко готовыми конфигурациями. Сборкой, продажей и обслуживанием рабочих станций, как правило, занимаются солидные компании со специалистами соответствующего уровня. Следовательно, заказчик получает уже сертифицированное решение и может быть уверен, что «внутри» установлены те комплектующие, которые подходят для выполнения его задач, протестированы на совместимость и способны обеспечить надежную и стабильную работу при максимальных нагрузках.

Терминальное решение. Терминальное решение является уникальным объединением программных и аппаратных технологий, позволяющим использовать «по максимуму» все имеющиеся в вашем распоряжении ресурсы аппаратных средств и имеющиеся лицензии на программное обеспечение.

Терминалом называется устройство, которое служит для отображения на экране монитора данных, передаваемых с сервера, и для отправки данных, полученных с устройств ввода, на сервер. Все приложения выполняются на сервере: клиенту по сети передаются только данные об обновлении экрана, а от клиента к серверу — нажатия клавиш и перемещения мыши.

Прикладные пользовательские приложения (Word, Excel, IC, Outlook, Internet Explorer, ICQ или любая другая программа для Windows) выполняются на сервере, а для пользователя терминала все выглядит так, как если бы компьютер, равный по мощности серверу, стоял у него на столе. Специфика современных программ и аппаратного обеспечения такова, что можно подключить десятки терминалов к одному серверу и при этом ни один из пользователей не заметит, что сервер используется кем-то еще (рис. 3).

Использование терминальных решений позволит получить следующие преимущества:

- экономия средств и уменьшение затрат на обслуживание;
- снижение суммы начальных инвестиций в вычислительную технику;
- экономия средств на модернизацию вычислительной техники;
- экономия на обслуживании программного обеспечения;
- экономия на обслуживании аппаратного обеспечения;
- повышение производительности приложений:*
 - повышение производительности файл-серверных приложений;
 - повышение производительности труда сотрудников;
 - повышение производительности обслуживающего персонала;
 - сокращение времени простоя и сохранность обрабатываемых данных;
- повышение информационной безопасности:*
 - общей информационной безопасности;
 - безопасности доступа в Internet;
 - безопасности хранения информации;
 - безопасности передачи информации;
- расширенные возможности по масштабированию терминальной системы:*
 - масштабируемость решения;
 - оперативное подключение дополнительных пользователей к системе;
 - подключение удаленных пользователей и подразделений;
 - гибкое увеличение производительности системы при увеличении количества пользователей.

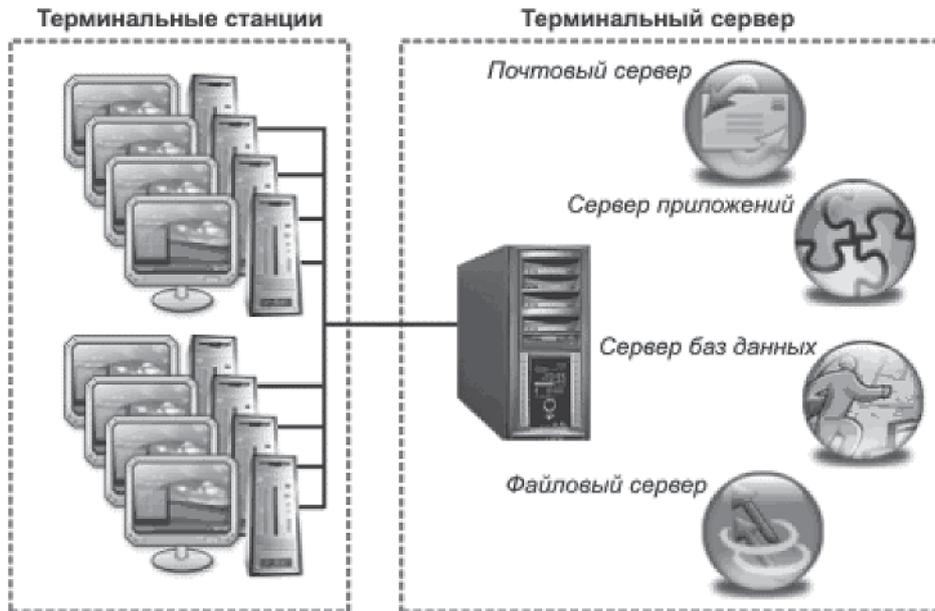


Рис. 3. Объединение программных и аппаратных технологий

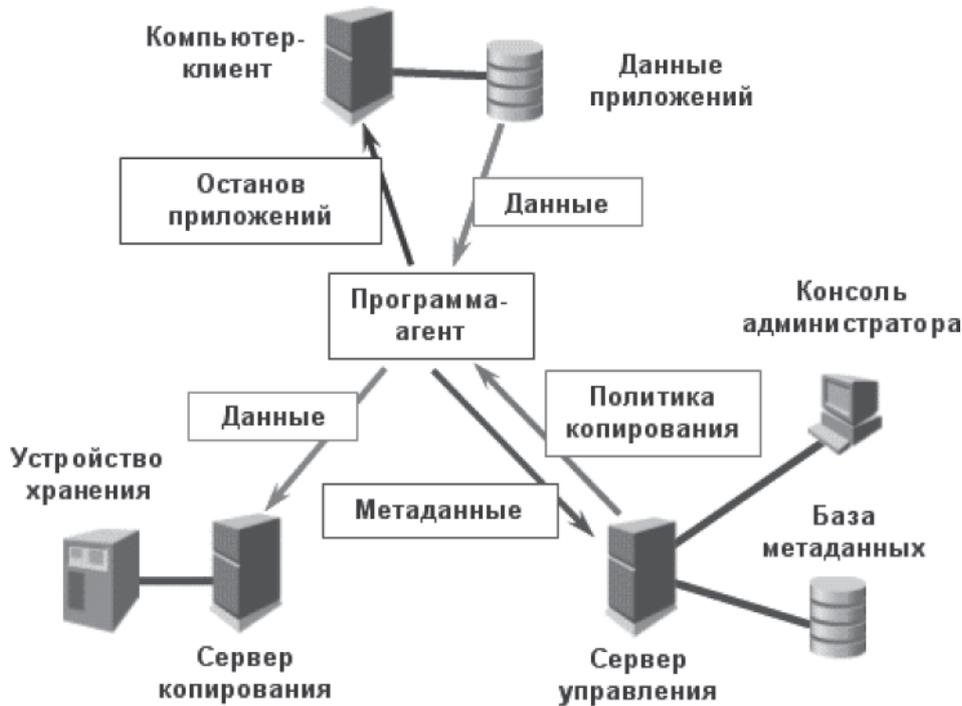


Рис. 4. Общая схема системы резервного копирования

Внедрение терминальных технологий в среднем приводит к снижению совокупной стоимости владения на 25–55 %.

Системы резервного копирования. Система резервного копирования является служебной подсистемой системы хранения данных, которая, в свою очередь, есть неотъемлемой составляющей комплексного решения ЦОД. На сегодняшний день система резервного копирования в ГНТЦ ЯРБ отсутствует и должна быть создана с целью повышения сохранности и целостности информации.

Система резервного копирования предназначена для создания резервных копий и восстановления данных. Она позволяет защитить данные от разрушения не только в случае сбоев или выхода из строя аппаратуры, но и в результате ошибок программных средств и пользователей. Таким образом, при

создании системы резервного копирования вся накапливаемая в ГНТЦ ЯРБ информация будет резервироваться и восстанавливаться в случае ее повреждения в основных хранилищах. Это обеспечит высокий уровень сохранности ценной информации, получаемой в процессе деятельности предприятия.

Централизованная система резервного копирования имеет многоуровневую архитектуру (рис. 4). Она включает: сервер управления резервным копированием, который может совмещать функции сервера копирования данных; один или несколько серверов копирования данных, к которым подключены устройства резервного копирования; компьютеры-клиенты с установленными на них программами-агентами резервного копирования; консоль администратора системы резервного копирования.

Централизованный комплекс баз данных. ГНТЦ ЯРБ является крупной организацией, которая выполняет большое количество различных научно-технических работ: экспертизы ядерной и радиационной безопасности (ЯРБ), вероятностный анализ безопасности (ВАБ), научно-исследовательские работы (НИР), разработку нормативных документов и т. д.

Большой объем работ и, зачастую, ограниченное время на их проведение требуют хорошей организации и достаточной формализации производственного процесса для решения поставленных задач на достаточно высоком уровне.

Ввиду вышеизложенного целесообразно создание в ГНТЦ ЯРБ централизованного хранилища необходимой для работы информации с обеспечением возможности доступа сотрудников к ней.

Комплекс общих баз данных предназначен для накопления, хранения и использования необходимой для работы информации. Предлагается включить в него следующие базы данных:

- БД «Нормативные документы»;
- БД «Регулирующие требования»;
- БД «Термины и определения»;
- Система «Экспертизы»;
- БД «Отчеты о проведении экспертиз ЯРБ»;
- БД «Отчеты о проведении НИР»;
- БД «Публикации»;
- БД «Библиотека»;
- БД «Библиография»;
- БД «Методики проведения экспертиз ЯРБ»;
- БД «Документация предприятий-разработчиков и АЭС»;
- БД «Новые и модернизированные ИУС энергоблоков АЭС Украины»;
- БД по нарушениям в работе АЭС;
- БД по надежности;
- БД «Отчеты по анализу безопасности АЭС Украины»;
- БД для регулирования безопасности SIP;
- БД по учету программного обеспечения, рабочих станций и серверов.

При необходимости, в дальнейшем этот перечень может быть расширен, и в состав комплекса могут быть дополнительно включены новые базы данных в соответствии с конкретными нуждами подразделений ГНТЦ ЯРБ.

Комплекс баз данных должен быть размещен на общем сервере информационных ресурсов, входящем в состав ЦОД, причем с реализацией возможности доступа к хранимой в БД информации с любого рабочего места ГНТЦ ЯРБ.

В рамках создания и интеграции баз данных необходимо разработать программную оболочку, реализующую представление данных и централизованный полнофункциональный поиск информации. Основным назначением такого программного обеспечения является возможность легкого и быстрого поиска необходимой информации, находящейся в базах данных, расположенных на серверах ГНТЦ ЯРБ и его филиалов, при помощи специальных поисковых приложений в соответствии с запросами пользователей.

Эффективность такого поиска зависит от того, насколько весь объем хранимой информации охвачен индексированием и насколько удобен интерфейс программы с пользователем. При поиске информации в приложениях, отвечающих за эту функцию, необходимо предусмотреть возможность:

- поиска по ключевым словам (как одному, так и нескольким) в комбинации, определяемой логическими операциями;
- поиска по введенной подстроке с указанием ее атрибутов (наличие учета регистра, расположение подстроки относительно поля, абзаца, предложения, слова);

задания поиска в ранее осуществленной выборке; выполнения логических операций над несколькими результатами поиска;

сохранения результатов поиска и загрузки ранее сохраненных (результат поиска представляет перечень найденных документов, отвечающих заданным критериям);

просмотра, печати и сохранения найденных документов в соответствии с уровнями доступа к информации.

В качестве инструментария для разработки и обслуживания баз данных может быть избран язык программирования Borland Delphi 2005 (либо Borland Delphi 2006). Этот язык программирования обладает широкими возможностями по созданию баз данных, а также позволяет разрабатывать высококачественное программное обеспечение для распределенных систем. Таким образом, с его помощью можно построить эффективную систему управления общей базой данных ГНТЦ ЯРБ и организовать доступ к хранимой в ней информации сотрудников предприятия.

Одной из наиболее важных особенностей Delphi 2005 (Delphi 2006) является то, что этот язык программирования поддерживает разработку распределенных приложений на основе платформы .NET.

Вторая особенность заключается в том, что Delphi 2005 (Delphi 2006) обеспечивает широкие возможности по эффективной работе с базами данных (БД). В частности, Delphi позволяет использовать язык SQL (Structured Query Language — структурированный язык запросов), который на данный момент является, пожалуй, главным средством, применяемым для быстрого извлечения требуемой пользователю информации из баз данных.

Помимо этого, в Delphi реализовано несколько различных технологий доступа к данным, в том числе современная технология ADO.NET (ActiveX Data Objects.NET), разработанная компанией Microsoft, которая обеспечивает доступ к данным путем использования интерфейсов (провайдеров). Существенным преимуществом технологии ADO.NET является то, что она позволяет работать с серверными базами данных MS SQL Server. Таким образом, использование данной технологии полностью соответствует принципам, регламентированным в СТП 338.02.15.045-2000 «Система качества. Общие требования к базам данных внутреннего пользования», где MS SQL Server рассматривается как базовая платформа для разработки баз данных в ГНТЦ ЯРБ.

В среде баз данных клиент-сервер, сервер автоматически обеспечивает целостность данных. SQL Server использует несколько механизмов отслеживания целостности. Начиная с версии 6.0, SQL Server обеспечивает ссылочную целостность (DRI), позволяющую пользователям устанавливать ограничения на данные и соотношения между таблицами для согласования ключевых данных таблиц. Это необходимо также и для согласования целостности правил хранения данных и перекрестных ссылок таблиц, чтобы изменения информации базы данных были согласованы. Чтобы обеспечить целостность записей в таблице, SQL Server поддерживает уникальные индексы, которые гарантируют, что значение ключа в столбце уникально для всех записей таблицы. SQL Server также использует параметры по умолчанию и правила, которым должны удовлетворять данные, хранящиеся в таблице для обеспечения целостности данных в таблице, гарантирующей, что значение данных столбца таблицы законно.

SQL Server включает расширенные языковые возможности, в частности возможности использования ANSI-стан-

дарт оператора CASE; кроме того, расширена функциональность Transact-SQL. SQL Server поддерживает использование двойных кавычек, что позволяет серверу игнорировать предложения, заключенные в двойные кавычки.

Таким образом, предлагается реализовать комплекс баз данных ГНТЦ ЯРБ на основе следующих программных средств:

- платформа — .NET;
- сервер баз данных — SQL Server;
- технология доступа к данным — ADO.NET;
- язык программирования — Borland Delphi 2005 (или Borland Delphi 2006).

Обособленные подсистемы информационной среды. Кроме описанного выше комплекса баз данных, в состав информационной системы ГНТЦ ЯРБ целесообразно включить также несколько обособленных подсистем для автоматизации работы канцелярии, бухгалтерии, отдела кадров, планово-производственного и хозяйственно-транспортного отделов, а также для обмена данными по электронной почте и доступа к ресурсам глобальной сети Internet.

Подсистема электронного документооборота и автоматизации работы канцелярии. В ГНТЦ ЯРБ существует отдел делопроизводства, деятельность которого заключается в организации потоков документов (приказов, распоряжений, поручений, писем и т. д.) на данном предприятии. Кроме центрального документооборота, существует специализированный документооборот (в подразделениях предприятия, в отделах специализированного делопроизводства и т. д.). Основным принципом документооборота является то, что ни у кого не существует локальных архивов документов. Любой входящий документ, не попавший в общий архив, — потенциальный клиент на неисполнение. В организации есть соответствующая служба — канцелярия, которая отвечает за прохождение документов. Документы, не учтенные в канцелярии, чаще всего теряются. В организации должен существовать только один канал поступления входящих документов. Даже если прием документов организован по распределенной схеме, то это сделано только для повышения скорости обработки документов. Все подразделения мгновенно предоставляют информацию в канцелярию (желательно в режиме on-line связи с канцелярией). Можно считать, что такие удаленные пункты регистрации документов служат подразделениями канцелярии. Для полноты картины документооборота на предприятии система документооборота не должна заканчиваться на ответственных исполнителях, т. е. система автоматизации документооборота организации не должна замыкаться на канцелярии, а должна иметь продолжение в системах управления документооборотом подразделений организации.

Переход на безбумажную технологию документооборота дает неоспоримый выигрыш за счет создания и ведения электронного архива документов, позволяющего автоматизировать процедуры аутентификации, классификации, сортировки, индексирования, поиска и хранения истории создания и модификации документов. Кроме указанных преимуществ, электронный архив документов позволяет внедрять такие технологии, как средства коллективной обработки информации, что предоставит возможность одновременной параллельной работы над документами или проектами многим пользователям как внутри отдельных подразделений, так и по всей организации в целом.

Подсистема автоматизации работы бухгалтерии, отдела кадров, планово-производственного и хозяйственно-транспортного отделов. Подсистема автоматизации работы бух-

галтерии, отдела кадров, планово-производственного и хозяйственно-транспортного отделов ГНТЦ ЯРБ базируется на использовании программного комплекса «1С: Предприятие 7.7. Комплексный учет», который включает в себя такие компоненты, как:

- «1С: Бухгалтерия»;
- «1С: Зарплата и кадры»;
- «1С: Торговля и склад».

«1С: Бухгалтерия» позволяет автоматизировать подготовку любых первичных документов: платежных поручений; счетов к оплате; приходных и расходных кассовых ордеров; накладных, требований, доверенностей; налоговых накладных, книг приобретения и продаж, а также других документов.

«1С: Зарплата и кадры» предназначена для расчета заработной платы и кадрового учета. Она позволяет не только автоматизировать расчет заработной платы, но и организовать учет сотрудников, регистрировать служебные перемещения, получать статистические справки по кадровому составу. Использование данной компоненты позволяет выполнять следующие работы:

- оформлять приказы о приеме на работу;
- оформлять приказы о продвижении по службе;
- вводить и рассчитывать больничные листы;
- рассчитывать отпуска различного типа и оформлять отпускные записки;
- вводить разовые и долгосрочные доплаты;
- оформлять приказы о выплате премий как подразделениям, так и отдельным сотрудникам;
- производить перерасчеты «задним числом»;
- рассчитывать разнообразные доплаты — от доплаты к окладу до доплаты за выслугу лет;
- вести штатное расписание предприятия;
- получать стандартные формы и отчеты для предоставления в налоговые и прочие органы;
- производить межрасчетные выплаты заработной платы;
- производить частичную выплату заработной платы;
- депонировать суммы, не выданные по платежным ведомостям;
- учитывать долги по заработной плате прошлых периодов;
- оформлять увольнение с расчетом компенсаций отпуска, выходного пособия и многое другое.

«1С: Торговля и склад» предназначена для автоматизации любых видов торговых операций и учета материальных ценностей, находящихся в организации.

Для получения оперативной информации по финансово-экономическим, правовым и другим вопросам в организации установлена информационная система «Лига: Элит». Данная система позволяет в интерактивном режиме произвести поиск любого из числа имеющихся документов на текущий момент (обновление и пополнение информационной базы выполняется ежедневно автоматически) и импортировать его в необходимое программное приложение.

Электронная почта и доступ в сеть Интернет. Развитие технологий обработки и передачи данных позволяет размещать, хранить и обмениваться все большими объемами информации как по внутренним или корпоративным сетям организации, доступными только собственному персоналу, так и по каналам всемирной информационной сети Internet.

К особенностям информационного обеспечения ГНТЦ ЯРБ относятся:

необходимость быстрого и надежного способа для обмена информацией как в пределах непосредственно самой организации, так и с сотрудниками филиалов, Государствен-

ного комитета ядерного регулирования Украины и сторонних организаций;

необходимость доступа к всемирным информационным ресурсам через глобальную сеть Internet.

Разработка Web-сайта. Общий дизайн сервера должен отвечать его основной идее и информационному содержанию; при этом его структурное построение, оформление web-страниц, графические изображения, их количество и размеры должны быть в максимальной степени оптимизированы и приспособлены под потребности и возможности целевой аудитории сервера. Одним из вопросов, тесно связанных с разработкой дизайна сайта, является выбор средств навигации. Самое главное требование, предъявляемое к системе навигации, состоит в том, чтобы она была интуитивно понятной для пользователей с любым уровнем подготовки и позволяла не только быстро найти именно то, что необходимо, но и давала представление о составе сайта.

Связь с филиалами и бюро. В настоящее время в структуру ГНТЦ ЯРБ входят Харьковский и Славутичский филиалы, а также обособленное подразделение «Бюро аналитических исследований безопасности АЭС». В каждом из этих подразделений существует собственная локальная вычислительная сеть и набор различных баз данных. При этом следует отметить, что информационные системы филиалов и Бюро являются обособленными. Иными словами, специалисты указанных подразделений не имеют возможности получить доступ к ресурсам основной информационной системы ГНТЦ ЯРБ; в свою очередь, сотрудники центрального офиса ГНТЦ ЯРБ не могут воспользоваться ресурсами информационных систем филиалов и Бюро.

В связи с этим предлагается обеспечить возможность прямой связи главного офиса ГНТЦ ЯРБ с филиалами и Бюро, т. е. обеспечить двухсторонний информационный обмен между главным офисом, с одной стороны, и филиалами и Бюро, с другой.

Для реализации связи главного офиса ГНТЦ ЯРБ с филиалами и Бюро необходимо:

организовать широкополосный доступ к сети Интернет как в главном офисе, так и в филиалах;

на основе широкополосного доступа организовать шифрованный туннель между главным офисом и филиалами, что позволит обмениваться ресурсами.

Информационная безопасность

Компьютеры, объединенные в сети, могут предоставлять доступ к колоссальному количеству самых разнообразных данных. Поэтому необходимо заботиться о безопасности информации и учитывать наличие рисков, связанных с автоматизацией и предоставлением гораздо большего доступа к различным критическим данным. Информация — это ресурс, который необходимо защищать.

Согласно требованиям международных нормативных документов информационная безопасность обеспечивается путем принятия мер по защите информации от неавторизованного доступа, разрушения, модификации, раскрытия и задержек в доступе. В том числе, информационная безопасность включает в себя меры по защите процессов создания, ввода, обработки, вывода и обмена данными. Информационная безопасность призвана обеспечить целостность системы, защитить и гарантировать точность информации, а также минимизировать ущерб, который может иметь место, если информация будет умышленно или неумышленно повреждена.

Международная практика показывает, что в сфере ядерной энергетики защите подлежит любая информация, неправомерное обращение с которой может привести к нарушению безопасности АЭС, населения или государства в целом.

Политика информационной безопасности включает в себя совокупность документированных управленческих решений и разработанных превентивных мер, направленных на защиту информационных ресурсов, вычислительной и коммуникационной техники, программного обеспечения и персонала.

В соответствии с международным опытом меры защиты информации должны предусматривать четыре уровня:

1) предотвращение — только авторизованный персонал должен иметь доступ к информации и технологии;

2) обнаружение — должно быть обеспечено раннее обнаружение несанкционированных действий и нарушений информации, даже если механизмы защиты были обойдены;

3) ограничение — должен быть минимизирован ущерб, если повреждение информации все-таки произошло несмотря на меры по его предотвращению и обнаружению;

4) восстановление — должно быть обеспечено эффективное восстановление информации при наличии документированных и проверенных планов по восстановлению.

При реализации политики информационной безопасности прежде всего следует руководствоваться Законом Украины «Про інформацію», Законом Украины «Про захист інформації в автоматизованих системах», а также постановлением Кабинета Министров Украины № 373 от 29.03.06 «Правила забезпечення захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах».

На данный момент система мер по обеспечению информационной безопасности в ГНТЦ ЯРБ фактически отсутствует. Ввиду этого в целях обеспечения информационной безопасности в ГНТЦ ЯРБ предлагается осуществлять работу по трем основным направлениям.

1. *Защита от несанкционированного доступа или повреждения данных.* Для защиты от несанкционированного доступа или повреждения данных необходимо обеспечить обязательную авторизацию пользователей баз данных. При работе с базами данных, входящими в состав интегрированной информационной системы ГНТЦ ЯРБ, должно быть реализовано следующее разграничение прав:

уровень администратора базы данных — имеет право вносить изменения в структуру базы данных и реквизитный состав таблиц, а также вносить изменения в интерфейс пользователя;

уровень владельца данных — имеет право добавлять, изменять, удалять данные без изменения структуры БД;

уровень пользователя — может пользоваться данными без права внесения изменений.

Благодаря созданию подсистемы, которая обеспечит такое разделение прав пользователей, будет гарантирована целостность и сохранность баз данных.

2. *Антивирусная защита информации.* Еще одним аспектом информационной безопасности является антивирусная защита. Фактически, первые компьютерные вирусы появились с момента изобретения ЭВМ. Их развитие и активное распространение по всему миру представляет достаточно серьезную угрозу целостности и сохранности информации на каждом отдельно взятом компьютере. Для таких научно-технических предприятий, как ГНТЦ ЯРБ, где информация является одним из наиболее важных производственных ресурсов, эта проблема особенно актуальна. Поэтому в информационной системе должно использоваться антивирус-

ное программное обеспечение и производится ежедневное обновление антивирусных баз данных.

3. *Возможность восстановления данных в случае непредвиденной их потери.* Принятие описанных выше мер является необходимым, но недостаточным условием, поскольку все равно остается риск повреждения или утраты информации в результате самых разных внешних воздействий, например воздействия нового вируса, информация о котором отсутствует в антивирусной базе, случайного или преднамеренного стирания информации с жесткого диска, выхода из строя компьютерной техники вследствие локальных пожаров, затоплений, коротких замыканий и т. д.

В связи с этим не менее важным представляется третье направление действий по обеспечению информационной безопасности. Оно заключается в регулярном резервировании постоянно накапливающейся информации, которая должна сохраняться в независимых изолированных электронных архивах и на внешних носителях информации. Это обеспечит возможность восстановления данных в случае их повреждения или полной потери. Реализация данного подхода осуществляется с помощью системы резервного копирования, которая была рассмотрена выше. Кроме этого не реже одного раза в год целесообразно осуществлять полное копирование всех данных на внешние носители информации, которые затем следует хранить в помещении, которое территориально отделено от помещения, где расположены серверы.

Выводы

Ключевым фактором развития информационной системы организации является единая техническая политика и использование единых стандартов при функционировании составляющих подсистем и компонентов. Именно это предопределяет возможность эффективного сопряжения баз данных и других информационных ресурсов и позволяет сформировать единый взгляд на информационную систему и ее архитектуру.

В процессе выработки концепции развития информационной системы ГНТЦ ЯРБ достигнуты следующие результаты:

1. Определены цели развития информационной системы.
2. Приведено обоснование необходимости развития информационной системы.
3. Описаны мероприятия по развитию информационной системы, которые включают в себя:
 - совершенствование корпоративной локально-вычислительной сети;
 - создание центра обработки данных;
 - внедрение терминальных решений;
 - создание системы резервного копирования;
 - формирование централизованного комплекса баз данных;
 - включение в структуру информационной системы обособленных подсистем для электронного документооборота и автоматизации работы канцелярии, для автоматизации работы бухгалтерии, отдела кадров, планово-производственного и хозяйственно-транспортного отделов, а также для обмена данными по электронной почте и доступа к ресурсам глобальной сети Internet;
 - разработку Web-сайта организации.
4. Сформулированы принципы соблюдения информационной безопасности.

5. Описаны организационные меры, которые должны быть предприняты в процессе развития информационной системы.

Развитие информационной системы ГНТЦ ЯРБ призвано обеспечить:

1. Управление научной деятельностью:
 - улучшение взаимодействия между подразделениями организации, а также с ее филиалами и Государственным комитетом ядерного регулирования Украины;
 - сбор, обработку и представление информации о выполняемых хозяйственных и бюджетных НИОКР;
 - удовлетворение потребностей в нормативно-правовой и научно-технической документации;
 - создание, наполнение, ведение и использование собственных банков данных в области ядерной и радиационной безопасности;
 - обеспечение безопасности и целостности данных, размещенных на серверах, и защиту их от несанкционированного доступа, аварий и сбоев в электропитании.
 2. Поддержку принятия управленческих решений, которая заключается в предоставлении руководителям инструментов для оперативного анализа информации, отражающей деятельность организации.
 3. Предоставление пользователям доступа к необходимой для работы информации (нормативные документы, отчеты о проведении экспертиз ЯРБ, методики проведения экспертиз ЯРБ, регулирующие требования, публикации и т. д.).
 4. Реализацию информационной безопасности, которая представляет собой комплекс мер, включающий авторизованный доступ к информации, антивирусную защиту и резервное копирование баз данных с целью их восстановления в случае непредвиденного повреждения.
 5. Накопление знаний и опыта специалистов ГНТЦ ЯРБ, что является фундаментом для подготовки новых квалифицированных кадров в будущем.
- Развитие информационной системы в ГНТЦ ЯРБ соответствует современным мировым тенденциям построения корпоративных систем коллективной работы и систем управления знаниями в различных организациях.

Литература

1. Закон Украины "Про інформацію".
2. Закон Украины "Про захист інформації в автоматизованих системах".
3. Порядок подключения к глобальным сетям передачи данных, утвержденный Постановлением КМУ от 12 апреля 2002 г. № 522.
4. Правила забезпечення захисту інформації в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних системах, затверджені Постановою КМУ № 373 від 29.03.06.
5. Устав Государственного предприятия «Государственный научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности».
6. СТП 338.02.15.043-2000. Система якості. Положення про локальну обчислювальну мережу ДНТЦ ЯРБ.
7. СТП 338.02.15.048-2000. Система якості. Інструкція адміністратора локальної обчислювальної мережі ДНТЦ ЯРБ.
8. СТП 338.02.15.047-2000. Система якості. Інструкція користувача локальної обчислювальної мережі ДНТЦ ЯРБ.
9. СТП 338.02.15.045-2000. Система якості. Загальні вимоги до баз даних внутрішнього використання.
10. СТП 338.02.05.031-2001 Система якості. Положення про порядок обліку розрахункових кодів.