

2 курс

ПЛАН – КОНСПЕКТ
проведения вводного занятия по дисциплине
«Информатика»

Раздел 4. «Сетевые информационные технологии.»

Тема № 4.3: «Автоматизированные системы».

Подготовил: преподаватель
В.Н. Борисов

Вводное занятие по Теме № 4.3 «Автоматизированные системы».

Цель занятия: изучить со студентами основные сведения (понятия, классификации) об автоматизированных системах, организацию работы с ними.

Вид занятия: классно–групповое, комбинированное (по проверке знаний, умений по пройденному материалу, по изучению и первичному закреплению нового материала).

Метод проведения занятия: доведение теоретических сведений.

Основные вопросы:

1. Автоматизированная информационная система (далее – АИС). Виды АИС. Назначение информационно–поисковых систем. Структура типовой системы. Ознакомление с возможностями информационно–поисковых систем.
2. АИС различного назначения, примеры их использования. Демонстрация использования различных видов АИС на практике в технической сфере деятельности.
3. Применение АИС на железнодорожном транспорте. Автоматизированное рабочее место специалиста.
4. Знакомство с АС на примере ДИСКОН.
5. Использование тренажера ДСП/ДНЦ при обучении студентов.

Литература:

1. [2 учебник раздела «Основной учебной литературы» рабочей программы изучения дисциплины]: М. В. Гаврилов, В. А. Климов. – 5–е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 355 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978–5–534–15930–1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/viewer/informatika-i-informacionnye-tehnologii-536598#page/2>, глава 13, с.326–344,
2. Варгунин, В. И. Информационные технологии и автоматизированные системы управления на железнодорожном транспорте : учебное пособие / В. И. Варгунин, О. В. Москвичев. – Самара : СамГУПС, 2007. – 234 с. – ISBN 978–5–98941–048–4. – Текст : электронный // Лань : электронно–библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/130419> (дата обращения: 14.06.2024). – главы 6–9.

Первый вопрос: Автоматизированная информационная система (далее – АИС). Виды АИС. Назначение информационно–поисковых систем. Структура типовой системы. Ознакомление с возможностями информационно–поисковых систем.

Автоматизированная информационная система.

Автоматизированная информационная система (АИС) – совокупность программноаппаратных средств, предназначенных для автоматизации деятельности, связанной с хранением, передачей и обработкой информации. АИС являются, с одной стороны, разновидностью информационных систем(ИС), с другой автоматизированных систем (АС), вследствие чего их часто называют ИС или АС.

АИС может быть определена как комплекс автоматизированных информационных технологий, предназначенных для информационного обслуживания организованного непрерывного технологического процесса подготовки и выдачи потребителям научной, управленческой и др. информации, используемой для принятия решений, в соответствии с нуждами для поддержания эффективной деятельности.

Классическими примерами автоматизированных информационных систем являются банковские системы, автоматизированные системы управления предприятиями, системы резервирования авиационных или железнодорожных билетов и т. д.

Назначение автоматизированных информационных систем (АИС).

Основной причиной создания и развития АИС является необходимость ведения учёта информации о состоянии и динамике объекта, которому посвящена система. На основании информационной картины, создаваемой системой, руководители различного звена могут принимать решения об управляющих воздействиях с целью решения текущих проблем.

Учётные данные системы могут быть подвергнуты автоматической обработке для последующего тактического и стратегического анализа с целью принятия управленческих решений большего горизонта действия.

Побочными, возможными, но не гарантированными эффектами от использования системы могут выступать:

- повышение производительности работы персонала;
- улучшение качества обслуживания клиентов;
- снижение трудоемкости и напряженности труда персонала;
- снижение количества ошибок в его действиях.

Типы (виды) автоматизированных информационных систем.

Какаялибо однозначная и общепринятая классификация АИС отсутствует, однако в науке и индустрии по крайней мере выделяют следующие типы систем по назначению:

- АСУ – Автоматизированные системы управления
- АСУП – Автоматизированные системы управления предприятия
- АСКУЭ– Автоматизированная система контроля и учёта энергоресурсов
- АСУ ТП Автоматизированные системы управления технологическими
- Процессами
- ГИС – Геоинформационные системы
- ИУС – Информационно–управляющие системы
- ИИС – Информационно–измерительные системы
- ИИС – Интеллектуальные информационные системы
- ИПС – Информационно–поисковые системы
- ИАС – Информационно–аналитические системы
- ИСС – Информационно–справочные системы;
- ЛИС – Лабораторная информационная система
- СИИ – Системы искусственного интеллекта
- СКД, СКУД – Система контроля (и управления) доступом

Виды и свойства АИС рассмотрены также в приложении №1, общие сведения об автоматизированных информационных системах (АИС), общих принципах их формирования и функционирования рассмотрены в приложении № 2 (с.12–16).

Назначение информационно–поисковых систем.

Информационная система – вычислительная система, предназначенная для хранения, поиска и выдачи информации по запросам пользователей (людей и программ).

Основным предназначением автоматизированных информационно–поисковых систем (АИПС) является ввод, обработка, хранение и поиск семантической информации. Поиск семантической информации осуществляется путем сравнения смыслового содержания запроса со смысловым содержанием документов, хранящихся в АИПС. Подобная операция может быть выполнена только в случае, если существует некоторый язык представления информации, позволяющий давать однозначную трактовку смысловому содержанию документов и запросов.

Существуют информационно–поисковые системы, в которых поиск и отбор информации осуществляется по заданным в запросе признакам или условиям, и

информационно–справочные системы, работающие в интерактивном режиме и обеспечивающие пользователей сведениями справочного характера

Когда процесс обработки данных в информационной системе сводится, в основном, к процедурам поиска, сортировки и обновления информации, такой процесс осуществляет информационная система поискового, или справочного, типа (ИПС).

Разрабатывается и существует множество разнообразных ИПС. В основном возможности таких систем сводятся к информационной поддержке принятия решений тем или другим специалистом, поиску необходимых документов, выдаче справок и консультаций и т. д.

Среди ИПС, представленных на отечественном рынке, большой популярностью пользуются программные продукты, трех фирм: «Гарант», «Кодекс» и «Консультант Плюс». Фирмы «Кодекс» и «КонсультантПлюс» поддерживают сервера с правовой информацией, с бесплатным и платным свободным доступом к ним (www.kodeks.ru, www.cosultant.ru). Помимо перечисленных выше, в Интернете имеются информационно–поисковые системы технического характера, например информационная база, включающая сводную информацию обо всех известных компьютерных вирусах, расположенная по адресу <http://www.viruslist.ru> (поддерживается фирмой «Лаборатория Касперского», <http://www.avp.ru>), спра–вочно–поисковая система по пластмассам и связанной с ними индустрии ([http:// www.plastinfo.ru](http://www.plastinfo.ru)), и т. д. Широко распространены прикладные ИПС – например справочная система по электронным рекламным площадкам в Интернете (<http://www.webrating.ru>), база вакансий по России (<http://www.job.ru>), и др.

Различают следующие виды ИПС:

- профессиональные юридические системы;
- отраслевые справочные системы (специализированные справочные системы);
- электронные правовые энциклопедии и справочники;
- электронные обучающие системы.

Слово «профессиональные» в названии таких ИПС уже говорит о том, что по объему хранимой и обрабатываемой в них информации, по предоставляемому сервису они предназначены для профессиональных юристов, экономистов и других специалистов, то есть для всех тех, кто постоянно работает с нормативной документацией.

Отраслевые справочные системы предназначены для специалистов соответствующих отраслей, указываемых, как правило, в их названии

(например, «Стройэкс–перт» или «Эксперт: Торговля»). В состав таких систем входят как универсальные разделы по законодательству, так и специализированные разделы нормативно–технических документов.

Электронные правовые энциклопедии и справочники представляют собой небольшие справочные системы, созданные для определенной категории пользователей.

В качестве примера ИПС, в которой используется более 55 000 документов из профессиональных юридических систем, можно привести электронный справочник «Правовая библиотека „Кодекс"» для студентов и преподавателей, два выпуска которого на лазерных дисках выпущены весной и осенью 2003 года.

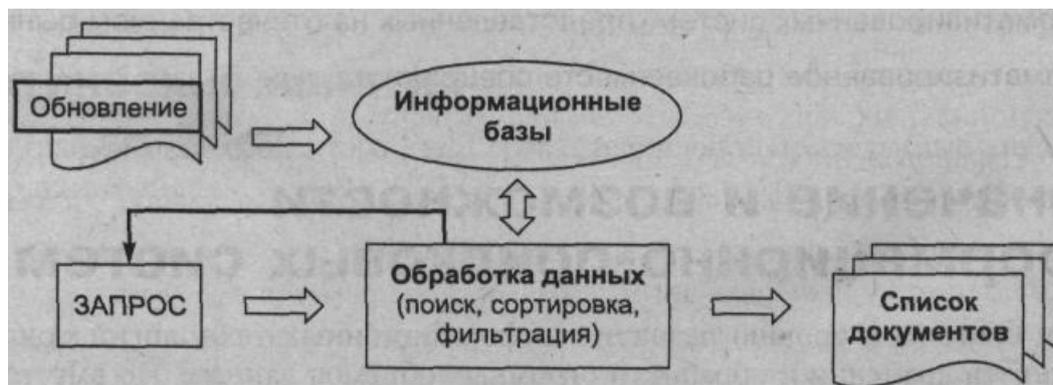
Электронные обучающие системы включают в себя курс лекций (например, по праву), библиотеку правовых актов, которая прилагается к курсу лекций, систему самотестирования, позволяющую обучаемому проверить, как он усвоил ту или иную тему или весь курс.

В качестве примера электронной обучающей системы можно привести электронный учебник «Правоведение для студентов и преподавателей неюридических специальностей».

Структура типовой системы.

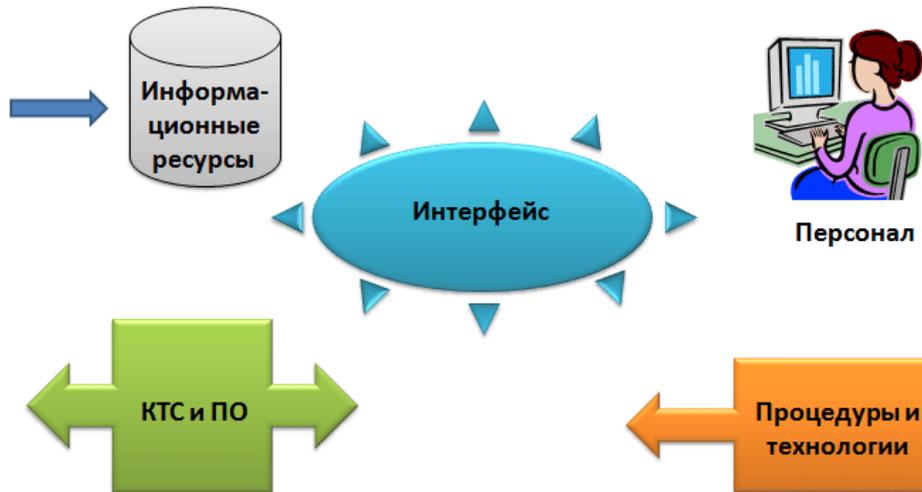
В наиболее общем виде любая ИПС может быть представлена как совокупность программного комплекса (программной оболочки) и хранилища данных (информационные массивы).

Программная оболочка включает в себя средства навигации и интерфейс, необходимый пользователю для работы с информационными массивами. В свою очередь, информационное хранилище представляет собой одну или несколько тематических баз данных (например, база по законодательству Российской Федерации, база по международному праву и т. д.). Структурная схема такой системы приведена на рис. Ниже.



Информационные ресурсы, интерфейс – то, что позволяет осуществлять связь пользователю с компьютером, персонал, формальная логико–математическая система, комплекс технических средств

Информационные ресурсы делятся на машинные и немашинные, централизованные (БД в одном месте) и децентрализованные (БД в разных местах)



Выделяют несколько различных декомпозиций АИПС, описывающих систему с различной степенью детализации. Наиболее часто рассматривают следующие декомпозиции:

1. **функциональная** – выделение в АИПС функциональных подсистем. При таком подходе выделяют следующие подсистемы АИПС: отбора информации из внешней среды, предмашинной обработки и ввода информации, обработки и хранения информации, поиска и выдачи информации, информационного обслуживания потребителей информации;
2. **покомпонентная** – разбиение АИПС на информационные, программные, технические и трудовые компоненты. При таком делении в составе АИПС выделяют: информационную базу (базу данных, словари и т.д.), программные средства (СУБД/ПС, пользовательские программы – software АИПС), технические средства (hardware АИПС), организационные средства. Как правило, функции функциональной декомпозиции обеспечиваются соответствующими средствами покомпонентной декомпозиции;
3. **методологическая** – выделение в системе логико–семантических средств, позволяющих функционировать АИПС. Логико–семантический комплекс (ЛСК) – комплекс языковых логических и математических средств формализованного представления семантической информации с целью ее автоматизированной обработки и поиска. ЛСК является базой для создания и

функционирования как отдельной составляющей всех декомпозиций АИПС, так и АИПС в целом;

4. **организационная** декомпозиция соответствует организационной структуре организации, в структуру которой входит АИПС. Среди элементов организационной декомпозиции выделяют структурные подразделения этой организации;
5. **декомпозиция на обеспечивающие подсистемы** – элементы, обеспечивающие реализацию необходимых функций АИПС. Обычно рассматривают следующие обеспечивающие подсистемы: информационного, лингвистического, математического, программного, технического, организационного обеспечений.

Подсистема информационного обеспечения – совокупность методов и средств сбора, обработки, хранения и выдачи информации (в том числе о пользователе АИПС), обеспечивает формирование, ведение (обновление, актуализацию) и использование информационной базы АИПС.

Подсистема лингвистического обеспечения – совокупность словарей, положений, справочников и инструкций машинной и предмашинной обработки, а также поиска информации.

Подсистема математического и программного обеспечения – совокупность методов, алгоритмов и программ ввода, обработки, поиска и выдачи информации.

Подсистема технического обеспечения – комплекс ЭВМ, технических средств сбора, ввода, передачи, отображения, хранения, диспетчеризации, телекоммуникации, поиска и выдачи информации.

Подсистема организационного обеспечения – совокупность методов и средств, регламентирующих взаимодействие работников с техническими средствами и между собой в процессе разработки и эксплуатации информационной системы.

Ознакомление с возможностями информационно–поисковых систем. **Современные информационно–поисковые системы.**

На заре развития компьютерных технологий и Интернета вопрос поиска нужной информации на сайтах не стоял так остро, так как сайтов в то время по отношению к сегодняшним дням было совсем немного. В те годы поиск осуществлялся по тематическим каталогам сайтов, и этого было достаточно. Первым таким каталогом в 1994 году стал Yahoo. Тогда этот ресурс еще не был поисковой машиной, а представлял собой каталог зарегистрированных на нем сайтов. Также стоит отметить, что Интернетом пользовались в основном сотрудники научных организаций и преподаватели университетов. Широкая аудитория во Всемирную паутину пока не попала.

Прорыв начался во второй половине 1990–х годов. В 1995 году появились первые полноценные поисковые системы – Lucos и Altavista. В 1997 году появились Google и Yandex – сегодняшние лидеры среди поисковых систем в России и в мире.

Далее – долгий путь совершенствования алгоритмов поиска, создание своих баз данных. В итоге оказалось, что успешно эти задачи могут решать лишь единицы – на сегодняшний день только три поисковых системы за рубежом обладают своими алгоритмами поиска и информационными базами – Google, Yahoo, MSN Search. В России это – Яндекс и Search.Mail.ru. Поисковая система состоит из следующих компонентов:

- WEB–сервер: компьютер, в котором находится поисковая машина;
- паук – программа, разработанная для сканирования и работающая с HTML–кодом страницы напрямую, скачивает ее в базу данных поисковой машины;
- путешествующий паук – программа для анализа внешних ссылок страниц;
- индексатор – анализирует HTML–код, т.е индексирует скачанные WEB–страницы;
- база данных – здесь хранятся закаченные WEB–страницы;
- поисковый движок, который выдает результаты, – именно эта программа решает порядок соответствия WEB–страниц запросам пользователей, т.е формирует выдачу.

Российский рейтинг поисковых систем. В России наибольшей популярностью пользуются пять поисковых систем.

5–е место – Bing. Эта поисковая система занимает 5–ю ступеньку в рейтинге лучших поисковых систем. Ей принадлежит 0,6% российского рынка такого рода услуг. Поисковик был создан Microsoft в 2009 году.

4–е место – Rambler. Rambler – эта поисковая система – на 4–м месте в рейтинге. Рамблер создан и запущен российскими учеными в 1997 году, ему принадлежит 0,8% российского поискового рынка.

3–е место – Search.Mail.ru. Поисковый сервис от компании Mail.ru располагается на 3–м месте в рейтинге лучших поисковиков Рунета, занимая 8,3% рынка. Компания Mail.ru начинала свое существование как почтовый сервис, но сейчас она предоставляет, кроме него, еще 40 крупных сервисов, в том числе и поисковый.

2–е место – Google. Этот гигант мирового уровня так и не захватил лидерство и находится на 2–м месте в рейтинге, занимая большую долю рынка –

35,1%. Google является крупнейшей поисковой системой в мире, поэтому комментарии здесь излишни.

1-е место – Яндекс. Лидер Рунета – его доля в поисковом рынке – 54,1%. Компания быстро развивается, имеет свои алгоритмы поиска и показатель ранжирования сайтов – ТИЦ.

Мировой рейтинг ИПС. В мире безусловным лидером среди поисковых систем является Google. Этой поисковой системой пользуется больше половины всего человечества. Примечательно, что в ТОП–5 на 4–м месте находится российская поисковая система Yandex.

5-е место – Bing. Эта поисковая система была разработана и запущена корпорацией Microsoft в 2009 году, она моложе своих конкурентов. Тем не менее она получила такую большую популярность благодаря тому, что интегрирована в большое количество программных продуктов Microsoft. Занимает 5–е место в рейтинге мировых лидеров поиска.

4-е место – Яндекс. Удивительно – эта поисковая система, созданная россиянами Аркадием Воложем и Ильей Сегаловичем, лидирует не только на просторах Рунета, но и входит в число мировых лидеров, занимая 4–е место в мировом рейтинге поисковых систем.

3-е место – Yahoo!. Этот американский поисковик создан научными сотрудниками Стэнфорда Джерри Янгом и Дэвидом Файло, он уже давно находится в мировом Интернете – с 1994 года. Было время, когда он был вторым после Google в мировом рейтинге, но китайцы его опередили. В итоге – 3–е место в рейтинге и 6% всего мирового рынка поисковых систем.

2-е место – Baidu. Китайцы создали своего гиганта – поисковую машину Baidu. Сегодня она обслуживает около 18% всего поискового рынка и занимает заслуженное 2–е место в мировом рейтинге.

1-е место – Google. Это американское детище Ларри Пейджа и Сергея Брина, на сегодня – самый крупный софтверный гигант в мире, уже давно обошедший Microsoft по многим показателям. И его основной стержень – поисковая система, обслуживающая 68% мирового рынка поисковых систем, совместно с приложением Adwords, приносящие компании огромные прибыли. В мире около двадцати стран, где доля Google в поиске составляет более 90% (например, во Франции, Германии).

Второй вопрос: АИС различного назначения, примеры их использования. Демонстрация использования различных видов АИС на практике в технической сфере деятельности.

АИС могут быть различного назначения: автоматизированные системы управления предприятием (АСУ); автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП); системы автоматизированного

проектирования (САПР); автоматизированные системы научных исследований (АСНИ). На рынке в настоящее время особенно востребованы экономические информационные системы (ЭИС): банковские, системы фондового рынка, страхования, налоговые и ряд других.

На любом предприятии циркулирует большой объем информационных потоков, состоящих из разного вида нормативных, правовых, распорядительных и отчетных документов, важных для успешной деятельности предприятия. Основное назначение АИС – автоматизация обработки информационных потоков предприятия, и, соответственно, повышение эффективности его управлением.

Кроме АИС широко распространены АСУ, которым также присущи многие функции АИС, но кроме них еще и функции управления различными объектами и процессами.

Таким образом, АИС – комплекс информационных, программных, технических, организационно–методических и других необходимых средств, обеспечивающих сбор, обработку, хранение, передачу данных, а также манипулирование ими для решения различных задач.

Управление – целенаправленное воздействие на любой самодвижущийся объект или процесс, в результате чего происходит как качественное, так и количественное изменение переменных, определяющих состояние объекта или процесса.

Выделяют два вида управления: предметами и людьми. В первом случае – это управление орудиями производства и различными технологическими процессами. Во втором случае – это управление группой людей (коллективом), обеспечивающее единство действий в целенаправленной работе.

«Автоматизированная система управления (АСУ) – человеко–машинная система, реализующая автоматизированный сбор и переработку информации, необходимой для принятия решений по управлению объектом. АСУ создают для оптимального управления в различных сферах деятельности.

Автоматизированные информационные системы можно разделить на:

системы информационного обеспечения, имеющие самостоятельное целевое назначение и область применения;

системы (подсистемы) информационного обеспечения, входящие в состав автоматизированных систем управления (АСУ).

АИС первой группы, как правило, содержат информационную базу, используемую различными потребителями для удовлетворения

информационных потребностей при принятии решений. Примером таких систем могут служить электронные библиотечные каталоги, АИС по законодательству (например, Консультант+, Гарант), системы электронного документооборота финансовых документов (например, «Система электронной обработки данных местного уровня» для автоматизации работы районных налоговых инспекций).

К этой группе можно отнести следующие системы:

информационно–справочные и информационно–поисковые;

автоматизации документооборота;

обучающие;

экспертные;

искусственного интеллекта;

геоинформационные;

гипертекстовые и другие.

Информационно–справочные (ИСС) и информационно–поисковые системы (ИПС) делят на документальные и фактографические.

Документальные системы – системы, предназначенные для поиска, обработки и вывода списков документов по определенным темам и признакам, полных текстов документов или их рефератов, справок различного назначения. Примером могут служить, поисковые возможности системы Консультант+ (См. Приложение 2).

Фактографические системы – системы, предназначенные для поиска, накопления, хранения, обработки и вывода данных по каким–либо фактам, событиям, сведениям.

Системы автоматизации документооборота – совокупность методов и средств для перевода документооборота из бумажной формы в электронную. Например, электронные депозитарии – базы данных, в которых хранятся записи об акционерах.

Обучающие системы – системы тренировочные и контролирующие, наставнические, имитационные и моделирующие, развивающие игры.

Тренировочные и контролирующие системы предназначены для закрепления умений и навыков на основе пройденного теоретического материала. Обучение идет во время ответов обучаемых на предлагаемые вопросы. Если ответы неправильные, предлагаются подсказки.

Наставнические системы предназначены для изучения теоретического материала путем диалога «человек–машина». Если ответы обучаемого неверны, программа предлагает повторно изучить материал.

Имитационные и моделирующие системы используют графически–иллюстративные и вычислительные возможности компьютерных программ и предназначены для построения моделей и ситуаций с возможностью изменения их параметров.

Развивающие игры предлагают обучаемому воображаемую среду, используя возможности которой он реализует те или иные условия и комбинации.

Наиболее известные отечественные обучающие программы: «Урок», «Магистр», «Адонис» и другие, а также зарубежные – «Linkway», «TeachCad» и другие. Многие из обучающих систем являются мультимедийными.

Экспертные системы (ЭС) – системы, которые с помощью ЭВМ и ПО выполняют функции экспертов при решении задач в области их компетенции.

В экспертных системах накапливаются и могут долго храниться ценные данные и знания. В состав ЭС обычно входит база знаний и подсистемы вывода, объяснения, приобретения знаний и другие.

Экспертные системы могут проводить анализ ситуации, выдавать советы и консультации, ставить объективный диагноз. Они решают задачи, которые обычно выполняет специалист в результате проведения экспертизы. ЭС решают задачи на основе дедуктивных рассуждений с помощью эвристик (интуитивно найденных правил), поэтому могут находить решения задач, которые плохо определены и не структурированы.

По степени автоматизации ЭС делят на:

информационные – системы, включающие необходимую информацию для выработки решений, не затрагивая самой сути решений, которые после анализа принимает человек;

информационно–советующие – системы, предоставляющие информацию для принятия решений и содержащие элементы оценки решений, но окончательное решение принимает человек;

управляющие – системы, осуществляющие по заданным программам целенаправленное воздействие на производственный объект или процесс на основе исходной информации и выработанных решений;

самонастраивающиеся – системы, которые могут в рамках заданного алгоритма изменить программу при ситуациях, не заданных в ней.

ЭС помогают организациям повышать квалификацию специалистов и эффективность работы. В настоящее время уже имеются тысячи экспертных

систем, охватывающих самые разные предметные области. В качестве примеров можно привести DENDRAL – старейшую ЭС в области химии, PROSPECTOR – систему для коммерчески оправданного поиска полезных ископаемых, MYCIN – ЭС в области медицинской диагностики и многие другие.

Системы искусственного интеллекта – системы, в которых с помощью ЭВМ решаются сложные исследовательские задачи. Это задачи машинного перевода с одного естественного языка на другой, автоматического доказательства теорем, распознавания изображений, алгоритмов и стратегий игр, планирования действий роботов и другие.

Искусственный интеллект – совокупность научных дисциплин, изучающих методы решения интеллектуальных (творческих) задач с использованием ЭВМ.

Геоинформационные системы – системы, в которых все данные об объектах привязаны к общей электронной топографической основе. Эти системы предназначены для использования в тех предметных областях, в которых структура объектов и процессов имеет пространственно–географическую привязку.

Гипертекстовые системы – системы с ассоциативным связыванием текстов, так называемым гипертекстом. Гипертекст – обычный текст, который содержит ссылки на связанные по смыслу фрагменты текста того же или другого документа. Гипертекстовые ИПС основаны на идее ассоциативно–навигационного подхода к анализу текстовой информации. Широкое применение они нашли в сети Интернет. С помощью текстового редактора (например, МиШЕсШ) или браузера Интернет пользователь, «щелкнув» мышью по выделенному цветом слову (по гиперссылке), может открыть связанный по этой ссылке текст. Техника гипертекста стала в настоящее время основой для создания разных компьютерных справочных и учебных систем и энциклопедий.

ИС второй группы являются важнейшей составляющей различных АСУ:

АСУП – АСУ предприятия;

АСУ ТП – АСУ технологическими процессами;

АСУ ТО – АСУ территориальными организациями;

ОГАС – общегосударственная автоматизированная система;

АСПР – автоматизированных систем плановых расчетов;

АСГС – АС государственной статистики;

САПР – систем автоматизированного проектирования;

АСНИ – АС научных исследований.

В АСУ вычислительная техника используется не только в процессах сбора, хранения и обработки данных, но и в процессах принятия управленческих решений. АСУ базируются на использовании экономико–математических методов, средств вычислительной техники, средств получения и передачи данных. Особенностью является использование средств телекоммуникаций для получения данных с мест их возникновения, а также для отправки информации исполнителям и потребителям.

АСУ – человеко–машинная система, обеспечивающая автоматический сбор и обработку информации с помощью различных программно–аппаратных средств, однако функции контроля и принятия решений выполняются человеком или группой людей.

АСУ можно классифицировать по признакам назначения, ранга, характера действия, сложности и т. д.:

по назначению – движущимися объектами, диспетчерские, организационные, предприятия, энергетическими установками, технологическими процессами и т. д.;

по рангу (уровню управления) – локальные (в рамках одной организации), региональные, отраслевые, межотраслевые, республиканские, общегосударственные и международные;

по характеру действия – непрерывные и дискретные;

по сложности – малые, средние, большие.

В нашей стране действуют тысячи АСУ во всех отраслях экономики, культуры, образования, медицины.

Эффективно работает и совершенствуется, например, АСУ «Экспресс» – система обслуживания пассажиров и управления перевозками на железнодорожном транспорте. Эта АСУ представляет собой комплекс технических, программных, информационных, технологических и административных средств. Система базируется на ЭВМ единой серии, на единой международной нумерации пассажирских станций и на единой нумерации поездов. Система продажи билетов включает примерно 17 тысяч касс и 10 вычислительных центров (ВЦ). ВЦ имеют машинные вычислительные системы, устройства связи и коммутации (телеобработки). Билетные кассиры с помощью периферийной аппаратуры на своих автоматизированных рабочих местах (АРМ) могут выполнять различные операции по обслуживанию пассажиров.

АСУ «Сирена» – система обслуживания пассажиров Аэрофлота. Она предназначена для резервирования и учета мест на авиалайнерах, продажи билетов и выдачи информации о работе Аэрофлота в крупных городах. Система базируется на больших ЭВМ, взаимодействующих с большим количеством

АРМ в пунктах продажи билетов на самолеты. Базы данных «Сирены» хранят годовое расписание авиарейсов, связывающих столицы СНГ и крупных городов России, данные о стоимости перевозок, о наличии свободных мест на каждый авиарейс и другую информацию. Обеспечивается актуализация баз данных.

АСУ «Аврора» введена в действие для обслуживания пассажиров международных линий. Она по многим функциям подобна АСУ «Сирена».

Третий вопрос: Применение АИС на железнодорожном транспорте. Автоматизированное рабочее место специалиста.

Общие сведения о:

- сетях передачи данных на железнодорожном транспорте;
- современных системах телекоммуникации и способах передачи данных по ним;
- локальных и глобальных компьютерных сетях;
- автоматизированных информационно–управляющих системах на железнодорожном транспорте;
- автоматизированных рабочих местах;
рассмотрены в приложении № 2 (с.30–55), приложениях № 3, 4, 5;
- информационно–управляющей системы АСУ– ИССО – в приложении № 6;
- информационно–управляющей системы АСУ– Путь – в приложении № 7;
- АРМ дежурного по станции – в приложении № 8.

Автоматизированное рабочее место специалиста.

АРМ – это набор аппаратуры на рабочем месте пользователя, как правило, соединенной с другими ЭВМ, предназначенный для быстрого и качественного выполнения пользователем своих функций; это также комплекс средств, различных устройств, предназначенных для решения конкретных информационных задач.

Общими требованиями, предъявляемыми к АРМ, являются: удобство и простота общения с ними, в том числе настройка АРМ под конкретного пользователя и эргономичность конструкции; оперативность ввода, обработки, размножения и поиска документов; возможность оперативного обмена информацией между персоналом организации, с различными лицами и организациями за её пределами; безопасность для здоровья пользователя.

Инtranет – корпоративная сеть передачи данных ОАО «РЖД».

Постоянное внедрение все более совершенной и мощной вычислительной техники, новых системно-технических решений, прикладного программного обеспечения, а также совершенствование технологии работы пользователей информационных систем привели к тому, что в конце 1970-х-начале 1980-х годов стал появляться новый тип информационных систем - комплексные системы. Вводится понятие "модель" как способ отображения фактической работы объекта, его "жизни". Первой такой моделью стала поездная модель, отражающая формирование, движение и расформирование поездов. Параллельно появляется модель сортировочной станции - основа автоматизированной системы управления работой сортировочной станции (АСУ СС), создается первая вычислительная сеть из 15 ИВЦ и первая работающая версия отечественной системы "Экспресс". Активизируются разработки в ГВЦ, ИВЦ Октябрьской, Куйбышевской, Южно-Уральской железных дорог, ПКТБ АСУЖТ, ВНИИЖТе. На железных дорогах создаются АСУ СС, АСОУП, внедряются единые комплексы ИОДВ, ИОММ.

С развитием программно-технической среды появилась возможность создания поездных и вагонных моделей сетевого уровня. В 1980-х годах началась эксплуатация на сетевом уровне системы автоматизированного диспетчерского центра управления (АДЦУ), информационной основой которой стала автоматизированная система оперативного управления перевозками (АСОУП). Создаются информационные системы: диалоговая информационная система контроля оперативного управления перевозками (ДИСКОР), контроль сменно-суточного планирования перевозок грузов (КССП), анализ погрузки нефтеналивных грузов (АПН), информационно-справочная система внешнеторговых грузов (ИСС ВТГ) и др. Разработан сменно-суточный доклад для руководителей МПС, информация из всех систем используется в практической работе функциональных служб дорог. Объем перевозок в тот период был наибольшим и значительно превышал сегодняшний уровень. Потребность в информационных системах была повсеместной.

Настоящая революция в идеологии создания информационных систем произошла с появлением персональных компьютеров. Они послужили идеальными элементами для построения сетей. Стало возможным двигаться вперед более быстрыми темпами. Несмотря на недостаточную мощность первых персональных компьютеров, к концу 1980-х годов на их базе началось создание автоматизированных рабочих мест. Появилась возможность подойти к новому этапу - агрегированию в более мощные комплексы разнородных данных автоматизированных систем ИОДВ, АСОУП и др., работающих на сортировочных и грузовых станциях, контейнерных площадках.

Первые разработки, позволившие объединить разные информационные системы, выполняли специалисты ВНИИЖТа. В ИВЦ Октябрьской, Куйбышевской, Южно-Уральской, Целинной железных дорог были достигнуты значительные результаты в создании автоматизированной системы организации перевозки грузов по безбумажной технологии.

Между тем в МПС происходили структурные изменения. В 1988 г. Главное управление вычислительной техники было реорганизовано и вошло в состав Главного управления сигнализации и связи в качестве Управления вычислительной техники. Был ликвидирован самостоятельный орган, централизующий, объединяющий и координирующий создание информационных систем отрасли. Именно с того времени главки, а затем департаменты и хозяйства МПС стали самостоятельно заключать договоры на разработку, приобретать технику и программное обеспечение, что противоречило идеологии централизации создания информационных систем. Возникло множество организаций-разработчиков, создававших по заказам департаментов независимо эксплуатирующиеся задачи. В результате данные дублировались, порой многократно, возникали параллельные потоки при сборе и передаче информации.

ГВЦ становится интеллектуальным центром, организующим и направляющим работы по созданию современных программно-технических комплексов, изменению структуры управления вычислительными ресурсами отрасли, разработке новых информационных технологий.

В эксплуатацию вошли новые машинные залы, центр управления производством, оснащенный новейшими системами управления вычислительными процессами ГВЦ. В начале 1990-х годов специалисты принимали активное участие в выставках, совещаниях, семинарах по новым технологиям, неоднократно проходили зарубежную стажировку по применению современных программно-технических решений. Были изучены информационные системы управления на железных дорогах США, Великобритании, Германии, Австрии, Бельгии, Швейцарии, Финляндии, Польши. Полученные знания использовались при формировании новых подходов к автоматизации управления перевозочным процессом. Было написано два учебника по информационным технологиям и по телекоммуникациям для вузов и техникумов, а в ГВЦ открыт филиал МИИТа, в котором свыше 78 сотрудников без отрыва от производства получили высшее образование.

С 1995 по 2000 г. в отрасли прошла информационно-технологическая реформа. Была осуществлена планомерная замена программно-технических средств, определены принципы новых технологий. Приступили к созданию новых информационных систем и внедрению новых информационных технологий в управление производственной деятельностью на железных дорогах. Все это вместе позволило вывести вычислительную отрасль железнодорожного транспорта на уровень мировых достижений и обеспечить дальнейшее развитие в выбранном направлении.

С начала 1995 г. в ГВЦ прошло очередное техническое переоснащение. Там появились две ЭВМ IBM 9672 R 31 - первые машины класса mainframe, имевшие самую передовую по тем временам архитектуру. Были использованы стандартные средства СУБД и инструментальные средства SAS Institute, позволившие значительно продвинуться в разработке прикладных задач. Новый программно-технический комплекс стал базой для эксплуатации современных АСУ.

Принципиально важно, что в то время в ГВЦ начали проводить единую политику программного и технического перевооружения вычислительных

центров, координировать их действия в развитии ПТК, внедрении и эксплуатации новых систем. По предложению ГВЦ и Дирекции Совета по железнодорожному транспорту выполнена основополагающая и результативная работа по созданию единого информационного пространства железных дорог государств - участников Содружества, Латвийской Республики, Литовской Республики, Эстонской Республики. Организована комиссия специалистов по информатизации железнодорожного транспорта, первым председателем которой был утвержден А.П. Писарев.

Структура информатизации предусматривала формирование информационной среды и инфраструктуры. На прикладном уровне предстояло создать комплексы информационных технологий по управлению: перевозочным процессом; маркетингом, экономикой и финансами; инфраструктурой железнодорожного транспорта; персоналом и социальной сферой.

Начался новый этап в развитии информационных технологий, предоставивший колоссальные возможности для совершенствования управления производственной деятельностью. Достигнутый уровень информатизации отрасли позволил создать систему фирменного транспортного обслуживания. Начал работать и успешно функционирует Центр фирменного транспортного обслуживания. К 1998 г. была реализована современная программно-техническая среда, соответствующая мировому уровню. Произошли изменения в структуре управления информатизацией. ГВЦ становится головным центром по эксплуатации информационных систем, ему в оперативном отношении подчинены ИВЦ железных дорог. В функции ГВЦ вошли новые направления по эксплуатации СПД, обеспечению информационной безопасности, по информационной поддержке железных дорог государств - участников Содружества, Латвийской Республики, Литовской Республики, Эстонской Республики и др.

В 1999 г. в эксплуатацию вошел экономичный сервер IBM 9672 R36 ряда G5, обеспечивающий 12-кратную масштабируемость и позволяющий наращивать мощности. Устанавливается робот-хранилище Storage Tek объемом 13 Тбайт и реализуется новая стратегия хранения данных, принятая в мировой практике построения систем внешней памяти. Освоены операционные системы OS/390, СУБД ADABAS, ORACLE, DB2, новые инструментальные средства SAS Institute. Появилась возможность строить и развивать автоматизированные системы реального времени по управлению перевозочным процессом, обработке финансовых документов и др.

В 2000 г. программно-технический комплекс снова модернизируется. Осуществляется перевод производства на две машины IBM 9672 R36, что повышает надежность и увеличивает производительность системы. Вводятся в эксплуатацию крупнейшие автоматизированные системы: ДИСПАРК, ЕК АСУФР и др., внедрение которых в значительной степени изменило технологию работы функциональных служб дорог. Осуществляется промышленная эксплуатация около 200 информационных систем. Внедрение СПД и высокоскоростных каналов позволяет перейти к сетевой структуре обработки данных и реализовать систему управления вычислительными ресурсами отрасли. Инфраструктура предоставляет большие возможности для

полномасштабной реализации web- технологий, технологий защиты и обеспечения достоверности отраслевых информационных ресурсов.

Становление современных железнодорожных информационных технологий

Применение вычислительной техники на железнодорожном транспорте началось в 1950-е годы, когда ЭВМ в основном использовались для решения локальных инженерных задач (составление плана формирования поездов, тяговые расчеты). В результате успешного применения вычислительной техники для нужд железной дороги появилась возможность создания системы автоматизации управления перевозочным процессом, включающей в себя:

- планирование и оперативное регулирование эксплуатационной работой;
- управление движением поездов на участке и маневровой работой на станциях (автоматическое выполнение основных функций поездного диспетчера, автоматизация отпуска вагонов с сортировочной горки, регулирование расформирования и формирования поездов, приема и отправления поездов на станциях);
- автоматизацию учета, коммерческих операций и технико-экономических расчетов (составление отчетности, оформление перевозочных документов, резервирование мест в пассажирских поездах, определение провозной платы и т.д.).

Информационные системы железнодорожного транспорта возникли как составные элементы концепции создания автоматизированной системы управления железнодорожным транспортом (АСУЖТ).

В 1975 году в соответствии с утвержденными основными положениями Генеральной схемы развития АСУЖТ были созданы автоматизированная система управления сортировочной станцией (АСУСС), автоматизированная система оперативного управления перевозками (АСОУП), единый комплекс интегрированной обработки дорожной ведомости (ЕК ИОД В). В конце 1970-х годов была разработана диалоговая информационная система контроля оперативного управления перевозками (ДИСКОР). В 1980—1990-е годы основное внимание уделялось расширению функций АСОУП, системы резервирования и продажи билетов «Экспресс», системы ЕК ИОДВ, внедрялась автоматизированная система интегрированной обработки маршрута машинистом (ИОММ), создавались АСУТПСС (АСУ технологическим процессом сортировочной станции), АСУГС, АСУ железнодорожного узла, диалоговая информационная система контроля дислокации вагонного парка (ДИСПАРК).

Единая сеть вычислительных центров на железнодорожном транспорте: ГВЦ — главный вычислительный центр; ИВЦ —

информационно-вычислительные центры дорог; УВЦ — узловые информационно-вычислительные центры; АРМ — автоматизированные рабочие места на предприятиях и у пользователей.

Назначение АСУЖТ состоит в автоматизации сбора, хранения, обработки, анализа, передачи информации, выдачи рекомендаций для оптимизации управления перевозочным процессом и деятельностью предприятий железнодорожного транспорта. Большая роль в автоматизации процессов управления принадлежит системе вычислительных центров (ВЦ), куда поступают первичные данные о грузовой работе, состоянии локомотивного и вагонного парка и отчетные данные со станций и депо. Здесь с помощью ЭВМ на основе исходных данных формируется информация, направляемая структурным подразделениям железнодорожного транспорта и предоставляемая по запросам пользователям.

Созданные в конце прошлого века АСУ представляют собой отдельные прикладные системы, выполняющие одну или несколько локальных задач.

В процессе реализации структурной реформы железнодорожного транспорта, начатой в конце XX века, появилась необходимость формирования единого информационного пространства в транспортной сфере. Этим обуславливается разработка новой информационно-технологической основы функционирования ОАО «РЖД», которая базируется на информационно-управляющих интегрированных аналитических системах. К ним относятся: АС электронной коммерции (ЭЛКОМ), АС производственного блока (СИРИУС) и АСУ финансово-хозяйственного блока (ЕК АСУФР).

Эффективность деятельности железнодорожного транспорта зависит от согласованной работы этих систем на основе сквозных технологий и единых интеграционных решений.

В современных условиях информационные технологии становятся одним из определяющих факторов совершенствования процесса управления перевозками.

Информационные технологии представляют собой упорядоченную совокупность технических решений и методов сбора, хранения, обработки, передачи, визуализации и использования данных.

В настоящее время в ОАО «РЖД» создан информационно-технологический комплекс, использующий электронный обмен данными для выполнения технологических процессов при формировании, организации продвижения и расформирования поездопотоков. В качестве основы инфраструктуры этого комплекса используется волоконно-оптическая магистральная цифровая сеть связи отечественных железных дорог. Сеть связи ОАО «РЖД» совместима с аналогичными сетями других видов транспорта, что свидетельствует о наличии в России единого транспортного информационного пространства.

Приоритетными направлениями внедрения и развития информационных технологий на железнодорожном транспорте являются:

— совершенствование внутреннего и внешнего документооборота с переходом на безбумажные технологии, внедрение электронных форм контрактов, перевозочных документов и платежей;

— информационная интеграция на транспорте и в логистике с целью обеспечения всеобъемлющего контроля движения грузов на основе единого информационного пространства производителей продукции, транспортных структур и потребителей.

Корпоративную сеть передачи данных (СПД) ОАО «РЖД» можно считать самой крупной в России и одной из крупнейших в Европе корпоративной телекоммуникационной сетью для передачи интегрированного трафика (голос, видео, данные), построения виртуальных частных сетей VPN, использования IP-телефонии и предоставления других услуг.

Решение о создании СПД МПС было принято в конце 1998 г. В качестве базового выбрано семейство протоколов TCP/IP, так как большинство новых информационных систем МПС было ориентировано именно на них. При этом действующие специфические протоколы реализуются в виде наложенных сетей, а для организации виртуальных сетей используется технология MPLS.

Причиной создания единой, мощной и надежно защищенной отраслевой сети с единым протоколом было наличие трех систем передачи данных с собственными протоколами: Экспресс — автоматическая продажа пассажирских билетов (протокол BSC3); сеть АСОУП — обслуживание системы оперативного управления грузовыми перевозками (протокол АП 70); сеть межмашинного обмена и обработки административных данных между Mainframe (протокол BSC1).

В то же время информационные системы отдельных железных дорог и подразделений МПС России действовали преимущественно локально. Это существенно затрудняло решение задач централизованного управления и сдерживало развитие и реформирование железных дорог.

Таким образом, основным назначением СПД было создание единой транспортной инфраструктуры для решения отраслевых задач информатизации: управление перевозочным процессом, маркетингом, экономикой и финансами, инфраструктурой транспорта, непроизводственной сферой перевозок.

Создаваемая информационная система должна быть многоуровневой и универсальной, иметь единую транспортную платформу для всех информационно-управляющих систем, поддерживать общий сетевой и специальные протоколы обмена. Необходимо было предусмотреть поэтапную модернизацию существующих отраслевых и локальных сетей на уровне управлений, отделений, линейных предприятий, станций. Кроме того, важно было обеспечить доступ к ресурсам с показателем надежности не менее 0,9998;

автономность на сетевом уровне для безопасности информационных систем и поддержки виртуальных частных сетей; соответствие используемого оборудования международным, российским и отраслевым стандартам и сертификатам в России.

Первая очередь проекта была завершена к декабрю 1999 г. Вся сеть построена на маршрутизаторах Cisco. В качестве среды передачи данных стали использоваться цифровые каналы связи с пропускной способностью от 128 до 2048 кбит/с, арендованные у компаний ТрансТелеКом и Ростелеком.

С появлением дополнительных каналов магистральный сегмент сети, связывающий все дороги и ГВЦ МПС, был деформирован на уровне дорожных сегментов, распространен до транзитно-периферийных и периферийных узлов сети передачи данных. Это открыло дополнительные возможности для клиентов в отдаленных пунктах и позволило повысить качество предлагаемого им сервиса.

В течение 2000—2001 гг. был создан резервный центр ГВЦ МПС в Московской области.

Сегодня СПД представляет собой сеть маршрутизаторов TCP/IP, состоящую из 17 дорожных сегментов (подключение информационных ресурсов ОБТН на дорогах), сегмента ГВЦ (подключение информационных ресурсов ОБТН в ГВЦ и в Москве) и магистрального сегмента. В свою очередь 17 дорожных сегментов включают в себя региональные, транзитно-периферийные, периферийные и оконечные узлы, в которых создана собственная инфраструктура, построены или модернизированы локальные вычислительные сети, установлены маршрутизаторы разного уровня, обеспечивающие необходимые сервисы для организации обмена информацией.

СПД ОАО «РЖД» имеет двухуровневую иерархическую структуру. Она организована по топологии «звезда» с использованием рокадных соединений между региональными узлами смежных дорог (рис. 1).

Тип узла. Место расположения. Количество узлов

Центральный узел (ЦУ) ГВЦ ОАО «РЖД», г. Москва 2

Региональные узлы (РУ) Управления дорог 17

Транзитно-периферийные узлы (ТПУ) ЛАЗы НОД, крупные железнодорожные узлы 100

Периферийные узлы (ПУ) ЛАЗы крупных станций

Оконечные узлы (ОУ) Линейные предприятия дорог

В качестве маршрутизаторов в магистральном сегменте СПД МПС используются маршрутизаторы фирмы Cisco серии 75xx; Cisco 7513 -

центральный маршрутизатор СПД МПС; Cisco 7507 — маршрутизаторы в региональных узлах. Состав магистрального сегмента СПД приведен в таблице.

Модель маршрутизации магистрального сегмента СПД строится на основе следующих условий. Транзит трафика между несмежными дорогами осуществляется через центральные маршрутизаторы, а в случае их недоступности — через агрегирующий маршрутизатор другой дороги, смежной обоим указанным дорогам. Между смежными дорогами — преимущественно через рокадные соединения, а в случае их недоступности или перегруженности — через центральные маршрутизаторы. Допускается распределение нагрузки между основным и резервными магистральными соединениями.

Дорожные сегменты (ДС) состоят из регионального, транзитно-периферийных, периферийных и оконечных узлов, локальных сетей предприятий и отдельных АРМов.

В структуре дорожного сегмента от транзит-но-периферийного узла до регионального должно существовать, как минимум, два независимых цифровых канала; длина маршрута от любого оконечного узла до РУ не более 8 транзитных маршрутизаторов; количество ПУ, выстроенных в цепочку, не должно превышать семи.

Дорожный сегмент СПД делится на два уровня: транспортный уровень, обеспечивающий высокоскоростной транзит трафика между узлами ДС, и уровень доступа, основная функция которого — обеспечение доступа оконечных узлов к транспортному уровню.

Подобное разделение на два уровня дает преимущества по разделению нагрузки на различные устройства; масштабируемости (возможности наращивать мощность узла, модифицируя только одну подсистему); упрощению процедуры локализации неисправностей в сети.

При этом обеспечивается возможность подключения к транзитно-периферийному узлу 6 каналов E1 или более и производительность более 50 000 пакетов в секунду. Оборудование транспортной подсистемы должно иметь резервный блок питания и поддержку технологии MPLS/ VPN.

Периферийный узел должен иметь возможность подключения от 2 до 4 каналов E1, производительность более 15000 пакетов в секунду и под держку различных интерфейсов (Ethernet, Serial (sync/async), xDSL) для подключения оконечных узлов.

Функционирование всего комплекса контролирует ГВЦ. В нем расположен центральный узел управления магистральным сегментом. Узлы и элементы второго уровня управляются службами эксплуатации дорожных центров СПД. Базовым программным обеспечением системы управления стали системы HP

OpenView и CiscoWorks 2000, а ее основой — система инвентаризации и управления HP OpenView Desktop Administrator. На всех узлах имеются также дополнительные элементы управления (Internetwork Performance Monitor, Netsys Service Level Manager, CiscoSecure ACS и Cisco Voice Manager).

Транспортный комплекс объединяет не только участников перевозочного процесса, но и промышленные, социальные объекты и учебные заведения. Их значительная часть находится вне корпоративного пространства. В рамках СПД доступны системы видеоконференцсвязи (ВКС). Их используют как для дистанционного обучения, так и для программы телемедицины. Благодаря внедрению таких систем открылись возможности организации консультаций и диагностики, обучения персонала удаленных от центра учреждений.

Созданная инфраструктура отраслевой СПД уже сейчас способна обеспечить передачу трафика информационных и управляющих систем ОАО «РЖД»: управления перевозками, дислокации вагонного парка, фирменного транспортного обслуживания, контейнерного парка. Одновременно СПД служит транспортной системой для электронной почты, Интранета, корпоративных web-порталов, IP-телефонии, систем телемедицины и дистанционного обучения.

Использование сетей передачи данных в служебной деятельности предприятий железнодорожного транспорта.

Термин «передача данных» появился в начале 60-х годов и был связан с необходимостью дистанционного доступа к вычислительным ресурсам, а также обменом информацией между терминальным оборудованием абонентов и ЭВМ в режиме телеобработки данных. Таким образом, появились вычислительные сети или сети ЭВМ.

Вычислительная сеть (ВС) является взаимосвязанной совокупностью территориально рассредоточенных систем обработки данных, средств и систем связи и передачи данных, обеспечивающих пользователям дистанционный доступ к ее ресурсам и коллективное использование этих ресурсов.

Из определения ВС следует, что в состав ВС входит два основных множества территориально рассредоточенных объектов:

множество систем обработки данных, включающих в себя различные ЭВМ для выполнения вычислений, хранения баз данных, поиска информации, а также терминального оборудования, обеспечивающего взаимодействие пользователей с системами обработки данных;

множество средств связи и передачи данных, обеспечивающих в общем случае как дистанционный доступ пользователей к ресурсам систем обработки, так и обмен информацией между различными удаленными системами обработки, а также между отдельными пользователями сети.

Сеть передачи данных состоит из множества территориально рассредоточенных узлов коммутации, соединенных друг с другом и с абонентами сети при помощи различных каналов связи.

Узел коммутации представляет собой комплекс технических и программных средств, обеспечивающих коммутацию каналов, сообщений или пакетов.

61

Коммутация – распределение информации, при которой поток данных поступает в узел по одним каналам связи, передается по другим, с учетом требуемого маршрута передачи.

Концентраторы – устройства, объединяющие нагрузку нескольких каналов передачи данных, для последующей передачи по меньшему числу каналов.

Канал связи – совокупность технических средств и среды распространения, обеспечивающей передачу сообщения любого вида от источника к получателю при помощи сигналов электрической связи.

Классификация систем передачи данных.

Системы передачи информации предназначены для организации в одной физической среде распространения множества независимых отдельных каналов связи и обеспечения передачи информации по этим каналам при подключении к системе различного абонентского, коммутационного и другого оборудования.

По виду сигналов, системы передачи подразделяются на аналоговые и цифровые.

В **аналоговых системах** сигналы, переносящие информацию по среде распространения, являются **непрерывными функциями непрерывного времени**. В основе построения аналоговых систем лежит принцип частотного уплотнения каналов. В зависимости от типа используемой линии связи, а также от назначения каналов связи в аналоговых системах может быть организовано различное число каналов.

В цифровых системах сигналы являются дискретными функциями непрерывного времени. В основе цифровых систем передачи лежат операции квантования по времени сигнала несущего полезную информацию. Эти операции позволяют перейти от аналогового представления полезного сигнала к цифровому. Принципиальной особенностью цифровой передачи информации является временное уплотнение каналов для построения многоканальных систем передачи.

Основное преимущество цифровых систем передачи по сравнению с аналоговыми заключается в том, что цифровые сигналы являются дискретными двоичными последовательностями. При прохождении их по каналу связи и искажением под воздействием помех необходимо только фиксировать наличие или отсутствие цифрового двоичного сигнала. Кроме того, все виды информации в цифровых системах представлены в единой цифровой форме, что

позволяет передавать, коммутировать и обрабатывать их едиными методами и средствами.

В основе действующей инфраструктуры сети передачи данных железнодорожного транспорта лежит системная телеобработка данных как совокупность технических, программных средств и процедур обмена, обеспечивающих коллективное использование ресурсов систем телеобработки данных удаленными пользователями с возможностью организации межмашинного обмена.

Создание систем телеобработки и развития сетей передачи на железнодорожном транспорте обусловлено требованиями к системам, функционирующим на транспорте. Эти требования обусловили создание двух относительно независимых сетей передачи данных: СПД грузовыми перевозками; СПД пассажирскими перевозками.

Сети передачи данных линейных предприятий, дорожного и межрегионального уровня.

Территориальная сеть связи (ТКС) – это географически распределенная сеть передачи данных (СПД), обеспечивающая оперативный и надежный обмен информацией между абонентами сети.

Общепринятое название обменной информации - сообщение. Главные показатели эффективности ТКС - верность и время доставки информации.

Они зависят от пропускной способности каналов связи, числа и способов соединения каналов связи между абонентами, протоколов информационного обмена, и ряда других факторов.

В ТКС используются телефонные, телеграфные, телевизионные, спутниковые сети связи. В качестве линий связи применяются кабельные линии связи (от простейших телефонных до специальных коаксиальных и волоконно-оптических), радиорелейные линии связи, и радиолинии.

Среди кабельных линий связи наилучшие показатели имеют световоды.

Они имеют высокую пропускную способность передачи данных (сотни мегабит в секунду), и нечувствительны к внешним электромагнитным полям при отсутствии собственных электромагнитных излучений

Линия связи (line) в общем случае состоит из физической среды, по которой передаются электрические информационные сигналы, и аппаратуры передачи данных. Синонимом термина линия связи является термин канал связи (channel). Развитие сетей передачи данных на ж.-д. транспорте прежде всего обусловлено разработкой автоматизированной системы оперативного управления грузовыми перевозками (АСОУП) и автоматизированной системы продажи билетов и учета мест в поездах, а также общего управления пассажирскими перевозками («Экспресс»).

СПД линейных предприятий

СПД линейных предприятий (СПД-ЛП) предназначена для автоматизированного съема, централизованного сбора, обработки, передачи и распределения по потребителям оперативной, в том числе диагностической, информации в реальном масштабе времени.

По сети передаются данные о состоянии линейных технологических объектов, технических средств и систем автоматики, связи, энергетики; устройств контроля состояния подвижного состава на ходу поезда (ПОНАБ, ДИСК). Пользователями этой единой для всех служб сети являются работники службы движения (дежурные по станции, поездные диспетчеры, дежурные по отделению и т.д.), работники хозяйств энергоснабжения, сигнализации и связи и др.

СПД-ЛП строится на базе концентраторов информации (КИ) и линейных контроллеров (ЛК), подключаемых к концентраторам. В свою очередь к ЛК подключаются оконечные устройства контролируемых объектов. По своим техническим характеристикам СПД-ЛП относится к классу распределенных сетей с коммутацией пакетов и использованием для передачи информации выделенных телефонных каналов связи и линий оптической и радиосвязи.

Централизованный сбор, накопление и хранение первичной информации производится на общем сервере СПД-ЛП, включенном в локальную вычислительную сеть (ЛВС) центра сбора информации. В эту же ЛВС включаются АРМ пользователей СПД-ЛП (диспетчеры, дежурные и другие работники служб), которые получают необходимую им информацию из сервера СПД-ЛП.

СПД дорожного уровня. СПД дорожного уровня обеспечивают в пределах железной дороги (региона) обмен информацией между абонентами и системами обработки данных, решающими прикладные задачи управления перевозками и другими видами деятельности на ж.-д. транспорте. Основной системой, требующей непрерывного обмена информацией и создающей интенсивные информационные потоки, которые должна передавать СПД дороги, является АСУ перевозками (АСУП).

Для обеспечения функционирования АСУП необходимо связать большие системы обработки данных (мейн-фреймы) в ИВЦ дороги с многочисленными АРМ, поставляющими оперативные данные о движении, дислокации и изменении состояния поездов, вагонов и грузов. СПД дорожного уровня может производить обмен информацией с СПД-ЛП, а также с локальными вычислительными сетями Управления дороги, отделений дороги, ЦФТО и т. д.

Для обмена информацией и создающей интенсивные информационные потоки, которые должна передавать СПД дороги, является АСУ перевозками (АСУП). Для обеспечения функционирования АСУП необходимо связать большие системы обработки данных (мейн-фреймы) в ИВЦ дороги с многочисленными АРМ, поставляющими оперативные данные о движении, дислокации и изменении состояния поездов, вагонов и грузов. СПД дорожного уровня может производить обмен информацией с СПД-ЛП, а также с локальными вычислительными сетями Управления дороги, отделений дороги, ЦФТО и т. д.

АСУ сортировочной станции (АСУСС) и АСУ грузовой станции (АСУГС) также обмениваются информацией с ИВЦ дороги по выделенным телефонным каналам.

Отдельную группу абонентов СПД дорожного уровня представляют комплексные системы АРМ (КСАРМ) на станциях. В КСАРМ объединяются группы абонентов, использующих в своей работе общий сервер, функционально ориентированный на решение определенного круга задач управления перевозками. Обычно сервер КСАРМ выполняет также функции КИ, что позволяет абонентам КСАРМ производить обмен информацией с ИВЦ дороги (системой АСОУП и другими системами).

Скорость передачи данных в СПД дорожного уровня зависит от качества выделяемых телефонных каналов связи и типов используемых модемов и составляет от 1200 бит/с (модем V.23) до 28,8 кбит/с (модем V.34). Телефонные каналы для передачи данных организуются из первичной сети с аналоговыми или цифровыми системами передачи. Более высокую скорость передачи обеспечивают волоконно-оптические линии связи.

СПД сетевого уровня. СПД сетевого уровня осуществляет межрегиональный обмен информацией между ГВЦ МПС и ИВЦ железных дорог, а также между ИВЦ соседних дорог. Сеть построена на базе выделенных телефонных каналов связи.

Обмен информацией между ГВЦ и ИВЦ дорог осуществляется по каналам связи 2 типов: каналы с протоколами BSC (BSC-каналы) и с протоколом IP (IP-каналы).

BSC-каналы организованы между ГВЦ и ИВЦ дорог, по ним передается информация, необходимая для функционирования всех прикладных задач и систем АСУЖТ. IP-каналы организованы между маршрутизаторами ГВЦ МПС и ИВЦ дорог и предназначены для обмена информацией между локальными сетями автоматизированной комплексной системы фирменного транспортного обслуживания (АКС ФТО), реализации электронной почты и общего обмена между серверами различных приложений дорожно-сетевого уровня.

Скорость передачи данных в IP-каналах аналоговых систем передачи в

зависимости от качества каналов и используемых модемов составляет от 9,6 до 28,8 кбит/с. В спутниковых IP-каналах связи скорость передачи составляет 64 кбит/с. В IP-каналах цифровых систем передачи, работающих по волоконно-оптическим линиям связи скорость передачи достигает 2,048 Мбит/с.

В СПД сетевого (межрегионального) уровня реализуется межмашинный обмен информацией между ИВЦ соседних дорог. По выделенным телефонным каналам передаются данные о составе поездов (телеграмма-натурные листы поездов), переходящих с одной дороги на другую, а также другие сообщения, обеспечивающие ведение поездных и вагонных моделей на уровне дороги.

Четвертый вопрос: Знакомство с АС на примере ДИСКОН.



Автоматизированная система управления контейнерными перевозками ДИСКОН

ОАО «РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГА» РЖД

Система предназначена для пономерного учёта контейнерного парка и решения таких задач, как:

- **Контроль за использованием контейнеров, принадлежащих разным владельцам;**
- **Анализ работы по перевозкам грузов в контейнерах;**
- **Своевременное обеспечение пунктов погрузки порожними контейнерами;**
- **Контроль времени нахождения контейнеров у получателей грузов.**

Функционирование системы основано на применении АСУ контейнерным пунктом, в том числе АСУ припортовой станцией и пограничных станций.



Основное назначение системы ДИСКОН – повышение эффективности перевозок, прежде всего за счет наиболее рациональной работы с каждым контейнером, постоянного контроля за его дислокацией, состоянием и соблюдением правильности выполнения каждой операции. Ни один контейнер не должен выпасть из поля зрения системы при нахождении его на стальных магистралях страны. Такие подходы приняты сейчас в мире и реализованы на многих железных дорогах Европы и Америки.

Контейнерные перевозки ведутся по всей России. Операции с контейнерами проводятся на 41 пограничном переходе, 63 стыковых пунктах между железными дорогами, 54 припортовых станциях, 171 станции с подъездными путями предприятий, 610 станциях, имеющих пункты для погрузки, выгрузки и сортировки контейнеров на вагонах.

На сети дорог ежедневно грузятся более пяти тысяч контейнеров, принадлежащих «Российским железным дорогам» и железнодорожным администрациям стран СНГ и Балтии, а также частных (собственных).

* * *

Автоматизированная система ДИСКОН аналогично действующей системе управления в отрасли имеет трехуровневую структуру. Это – линейный уровень (станции), дорожный (управления дорог) и сетевой (центральный аппарат ОАО «РЖД»).

На линейном уровне проводят операции непосредственно с контейнерами, документируют эти операции и вводят информацию в систему.



Линейный уровень ДИСКОН основан на использовании АСУ контейнерного пункта (АСУ КП), АРМов СПВ (по пограничным переходам), АРМов агента припортовой станции. АСУ КП представляет собой комплекс АРМов, основными в котором являются АРМы приемосдатчика контейнерной площадки (АРМ ПСК) и АРМы подготовки перевозочных документов товарным кассиром (АРМ ППД системы ЭТРАН).

На крупных контейнерных пунктах АСУ КП включает в себя до тридцати рабочих мест. В ее состав могут входить также АРМы заведующего контейнерным пунктом (отделом) и актово-претензионного отдела. Для крупных систем выделяется сервер. Для систем с пятью-шестью АРМами в качестве сервера используется одно из рабочих мест. АСУ КП обеспечивает автоматизацию всех технологических операций на контейнерном пункте.

Таким образом, линейный уровень – главный источник информации – регистрирует операции с каждым контейнером на всем полигоне российских железных дорог.

ДИСКОН представляет собой совокупность территориально и иерархически распределенных, взаимодействующих как единое целое компонентов, обеспечивающих решение функциональных задач системы.

Информация с линейного уровня ДИСКОН поступает на дорожный уровень системы, где в каждом из 17 ИВЦ дорог ведутся оперативные динамические модели операций с контейнерами (КМД), функционирующими как составная часть единой модели перевозочного процесса дорожной оперативной системы управления перевозками (АСОУП). Контейнерная динамическая модель информационно взаимосвязана с вагонной (ВМД), поездной (ПМД) и отправочной (МГО) моделями дороги.

В результате любая операция с контейнером со всей совокупностью реквизитов размещается в модели перевозочного процесса дороги, включая ее составляющую – КМД. Например, при приеме груза к перевозке данные накладной, поступающие в систему сообщением 410, полностью размещаются в модели грузовых отправок (МГО), а в КМД регистрируется соответствующая операция с установлением связи между моделями по номеру контейнера и номеру накладной.

В КМД регистрируется 61 операция с контейнерами по 26 информационным сообщениям. Таким образом, можно считать завершены этап создания средств ведения номерных контейнерных моделей с обеспечением регистрации в них практически всех операций с контейнерами. Схематически операции с контейнерами, регистрируемые в системе ДИСКОН, могут быть представлены в виде цепочек операций по обороту контейнера: груженный рейс, порожний рейс и в нерабочем парке.

Одно из важнейших качеств системы ДИСКОН – наличие в ней мощной системы контроля входной информации. Информация об очередной операции с контейнером проверяется как на соответствие отдельных реквизитов нормативно-справочной информации (НСИ), включая автоматизированный банк данных паспортов контейнеров, так и на соответствие ранее введенной в систему информации.

Контроль допустимой последовательности операций с контейнером стал возможен в полной мере только после расширения состава регистрируемых операций. Теперь в информационной системе нет «черных дыр», из-за которых могли бы появляться или исчезать контейнеры. Например, такой «черной дырой» в системе до последнего времени было отсутствие информации о завозе-вывозе контейнеров на контейнерные площадки, из-за чего на станциях контейнеры «зависали» после выгрузки из вагона. При этом следует подчеркнуть, что только комплексная система, включающая в себя взаимодействующие информационные модели основных динамических объектов – поезд, вагон, контейнер, отправка, может обеспечить необходимый уровень качества информации для решения прикладных задач.

Система ДИСКОН пока является информационно-справочной с элементами управления по ограничениям. В ней пока нет чисто управляющих задач, но в системе контроля входной информации есть элементы, не позволяющие работникам линейного уровня выполнять запрещенные действия. Приведем такой пример. Существуют правила использования контейнеров инвентарного парка общего пользования стран СНГ и Балтии, в этих правилах имеются ограничения на погрузку контейнеров собственности других государств по назначению. Такие ограничения присутствуют в системе ДИСКОН в виде НСИ.

При вводе информации о приеме груза к перевозке не допускается оформление накладной на контейнер, если направление его следования противоречит правилам использования этого контейнера. Наличие такого контроля позволяет снижать переплату за пользование контейнерами по повышенным ставкам.

Также сведения об используемых при организации перевозок автоматизированных системах представлены в учебном пособии:

Информационное обеспечение грузовых перевозок: учеб. пособие / О.Н. Числов, Д.С. Безусов, Н.Н. Чаленко, И.С. Олейникова; ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов н/Д, 2017 – 75 с.: ил. – Библиогр.: с. 66
ISBN 978-5-88814-631-6

Основной целью создания системы ДИСКОН является повышение эффективности контейнерных перевозок, прежде всего за счет: наиболее рациональной работы с каждым контейнером; осуществления постоянного контроля за дислокацией и состоянием контейнера; контроля соблюдения правильности выполнения каждой операции с контейнером.

Автоматизированная система ДИСКОН аналогично действующей системе управления в отрасли имеет трехуровневую структуру: 1 – линейный уровень (уровень станций); 2 – дорожный уровень (уровень управлений железных дорог); 3 – сетевой уровень (уровень ОАО «РЖД»).

На линейном уровне непосредственно осуществляются операции с контейнерами, документирование этих операций и ввод информации в систему. Линейный уровень ДИСКОН основан на использовании АСУ контейнерного

пункта (АСУ КП), АРМ СПВ (по пунктам перехода с иностранными железными дорогами), АРМ агента припортовой станции. АСУ КП представляет собой комплекс АРМ, основными из которых являются АРМ приемосдатчика контейнерной площадки (АРМ ПСК) и АРМ товарного кассира (АРМ ТВК).

В системе предусмотрено автоматическое формирование и передача на дорожный уровень сообщений о выполняемых с контейнерами операциях. Кроме того, раз в сутки формируется комплекс сообщений в объеме отчета формы КЭО-3 «Отчет о движении контейнеров». Система в автоматическом режиме выдает оперативные документы: вагонные листы, наряды на завоз-вывоз контейнеров, наряды крановщику, а также все установленные формы учета и отчетности по контейнерным перевозкам.

Информация с линейного уровня в ДИСКОН поступает на дорожный уровень системы, где в каждом из ИВЦ железных дорог ведутся оперативные динамические модели операций с контейнерами (КМД). КМД является не обособленной автономной моделью, а функционирует как составная часть единой модели перевозочного процесса дорожной оперативной системы управления перевозками (АСОУП). КМД информационно взаимосвязана с вагонной (ВМД), поездной (ПМД) и отправочной (МГО) моделями дороги.

Система ДИСКОН на данном этапе является информационно-справочной системой с элементами управления по ограничениям. Эти ограничения присутствуют в системе ДИСКОН в виде нормативно-справочной информации (НСИ) и при вводе информации о приеме груза к перевозке не допускается оформление накладной на контейнер, если направление его следования противоречит правилам использования этого контейнера. Наличие такого контроля позволяет минимизировать потери российских железных дорог от переплаты за пользование контейнерами по повышенным ставкам.

Выходная информация из системы ДИСКОН на дорожном и сетевом уровнях выдается на рабочие места пользователей как в регламенте по времени или совершаемым операциям, так и по запросам пользователей. При этом выдача может осуществляться как в виде сформированных выходных документов с использованием запросной системы АСОУП, так и посредством специализированных АРМ.

Завершение второго этапа создания системы ДИСКОН означает завершение этапа создания полных номерных контейнерных моделей, что по аналогии с системой ДИСПАРК позволит перейти к решению задач управления контейнерными перевозками на основе информации из баз данных системы ДИСКОН.

Задачами нового этапа развития ДИСКОН становится разработка средств формирования статистической отчетности (особенно отчета формы КЭО-3), оптимизация порядка формирования вагонов с контейнерами с целью концентрации сортировочной работы с контейнерами, а также увеличения доли контейнеропотока, следующего в ускоренных контейнерных поездах.

Пятый вопрос: Использование тренажера ДСП/ДНЦ при обучении студентов.

В процессе обучения студентов по организации перевозок и управлению на транспорте в Рязанском филиале ПГУПС используется имитационный тренажер ДСП/ДНЦ.

Имитационный тренажер ДСП/ДНЦ предназначен для обучения, тренировки и проверки знаний как оперативного персонала хозяйства перевозок ОАО «РЖД», так и студентов, обучающихся по специальности «Организация движения и управление на транспорте».

Разработанные учебные программы используются на предприятиях ОАО «РЖД» и в учебном процессе специализированных учебных заведений.

Система апеллирует к творческим способностям оперативного работника, освобождая его от выполнения монотонных рутинных действий, позволяет моделировать поездную ситуацию, дает возможность выбора нескольких наиболее приемлемых решений, позволяет оценить результат выбранного решения, дает рекомендации для каждой оперативной ситуации и оценивает результаты работы.

Обучение проводится на базе компьютерного учебного класса, который представляет собой помещение с рабочими местами, оборудованное компьютерами (объединены локальной вычислительной сетью), средствами связи и нормативными документами для ведения контроля, учета и отчетности, предусмотренными должностными обязанностями с целью полной имитации реально действующих рабочих мест.

Заключительная часть.

1. Закончить изложение материала.
2. Закончить изложение материала.
3. Ответить на возникшие вопросы.
4. Подвести итоги занятия.
5. Дать задание на самоподготовку (домашнее задание).

Задание на самоподготовку (домашнее задание):

1. Детально проработать, законспектировать материал занятия, размещенный в данном план–конспекте, в учебниках, указанных на с.2 текущего документа, приложениях № м
2. Подготовиться к опросу по пройденному материалу.