

Тема 2.2. Автоматизированные информационно-управляющие системы на железнодорожном транспорте

Информация как ресурс управления. Обеспечивающая и функциональная части АСУ

Структура — определенное внутреннее устройство системы.

Исходя из определения, что информационная система — взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для сбора, хранения, обработки и выдачи информации в целях решения поставленных задач, ее структуру следует рассматривать как совокупность определенным образом организованных подсистем, обеспечивающих выполнение этих процессов.

АИС состоит, как правило, из функциональной и обеспечивающей частей, каждая из которых имеет свою структуру.

Функция есть проявление взаимодействия системы с внешней средой. Проявление функции во времени называется функционированием.

Функциональная часть — совокупность подсистем, зависящих от особенностей АСУ. Эти подсистемы разделяются по определенному признаку (функциональному или структурному) и объединяют в себе соответствующие комплексы задач управления.

Обеспечивающая часть — совокупность информационного, математического, программного, технического, правового, организационного, методического, эргономического, метрологического обеспечения.

Структура АИС представлена на рисунке 10.

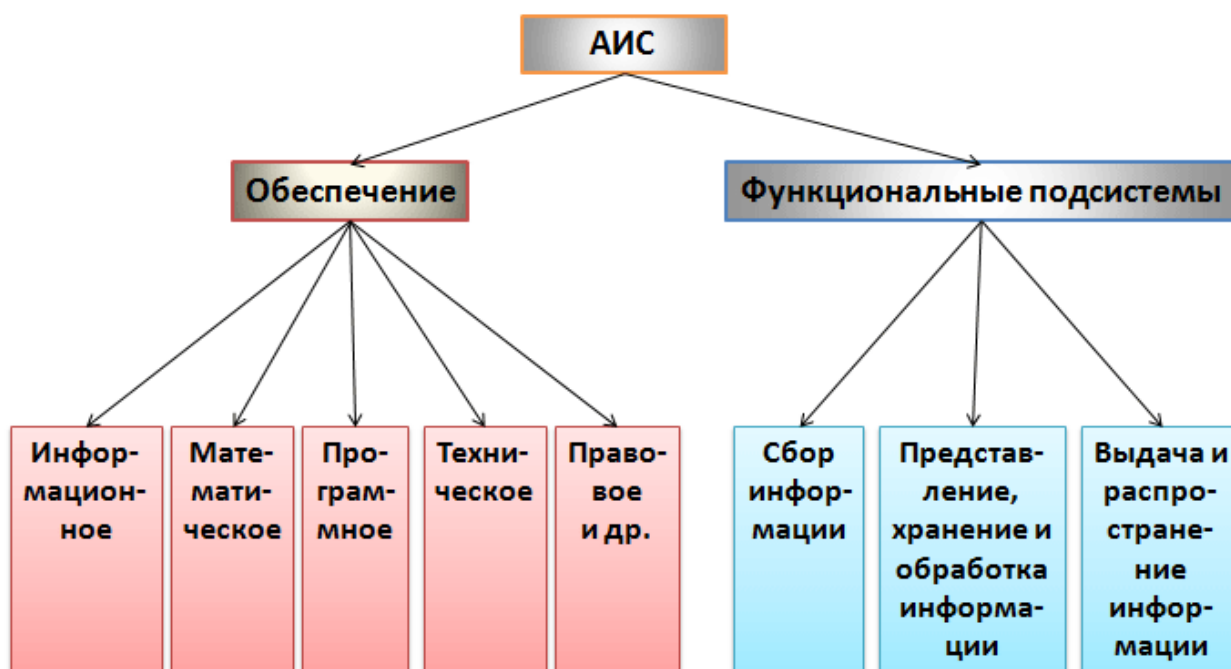


Рисунок 10. Структура АИС

Обеспечивающая часть.

Информационное обеспечение АИС — это совокупность баз данных и файлов операционной системы, форматной и лексической баз, а также языковых средств, предназначенных для ввода, обработки, поиска и представления информации в форме, необходимой потребителю.

ИО включает массивы форматированных (и неформатированных) документов, классификаторы, кодификаторы, словари, нормативную базу для реализации решений по объемам, размещению и формам существования информации в АИС, а также совокупность средств и правил для формализации естественного языка, используемых при общении пользователей и персонала АС с комплексом средств автоматизации.

В настоящее время ИО рассматривают как совокупность собственно ИО и лингвистического обеспечения. При этом собственно ИО включает файлы операционных систем и БД, а лингвистическое — форматную базу, лексическую базу и языковые средства.

Математическое обеспечение — «совокупность математических методов, моделей и алгоритмов, примененных в АС» (ГОСТ 34.03-90).

Программное обеспечение — совокупность общесистемных и прикладных программ, а также инструктивно-методической документации по их применению.

Техническое обеспечение — комплекс технических средств, обеспечивающих работу системы. Это технические средства сбора, регистрации, передачи, обработки, отображения, размножения информации.

Правовое обеспечение — совокупность нормативно-правовых документов, определяющих права и обязанности персонала в условиях функционирования системы, а также комплекс документов, регламентирующих порядок хранения и защиты информации, правил ревизии данных, обеспечение юридической чистоты совершаемых операций.

Организационно-методическое обеспечение — совокупность документов, определяющих организационную структуру системы автоматизации для выполнения конкретных автоматизируемых функций.

Эргономическое обеспечение — совокупность методов и средств по созданию оптимальных условий для работы специалистов в рамках АИС.

Метрологическое обеспечение — методы и средства метрологии и инструкции по их применению для всех компонентов АИС.

Функциональная часть.

Функция системы — совокупность действий, направленных на достижение определенной частной цели. Функции АИС подразделяются на информационные, управляющие, защитные и вспомогательные.

Информационные функции реализуют сбор, обработку и представление информации о состоянии автоматизируемого объекта оперативному персоналу или передачу этой информации для последующей обработки. Это могут быть следующие функции: измерение параметров, контроль, вычисление параметров,

формирование и выдача данных оперативному персоналу или в смежные системы, оценка и прогноз состояния АС и ее элементов.

Управляющие функции вырабатывают и реализуют управляющие воздействия на объект управления. К ним относятся: регулирование параметров, логическое воздействие, программное логическое управление, управление режимами, адаптивное управление.

Защитные функции могут быть технологические и аварийные.

При автоматизированной реализации функций различают следующие режимы :

- диалоговый (персонал имеет возможность влиять на выработку рекомендаций по управлению объектом с помощью ПО и КТС);
- советчика (персонал принимает решение об использовании рекомендаций, выданных системой);
- ручной (персонал принимает управляющие решения на основе контрольно-измерительной информации).

Подсистемы функциональной части системы строят в соответствии с информационными и управляющими функциями.

Подсистема сбора информации осуществляет сбор информации по каналам связи разными способами: ручным, автоматизированным, иногда автоматическим.

Операторы выполняют первичный сбор и систематизацию информации. Собранная информация анализируется с точки зрения выявления сущностей, которые будут являться прообразами создаваемых таблиц БД (если БД реляционная). Далее информация направляется в подсистему представления, хранения и обработки информации.

Подсистема представления, хранения и обработки информации выполняет предмашинную подготовку данных и ввод их в базу данных, рассматриваемую как информационную модель предметной области. Операторы при участии администратора базы данных по определенным правилам на основе инструкций заполняют базу данных подготовленной информацией. В этой подсистеме осуществляется проверка данных на достоверность и непротиворечивость, редактирование, обработка и анализ данных, осуществляется сохранность накапливаемых данных, восстановление утерянных. Основой этой подсистемы является информационный фонд — база данных (БД), управляемая системой управления базами данных (СУБД).

Приведенная выше схема структуры АИС осуществляется, в основном, в информационно-справочных, информационно-поисковых системах. Структура более сложных систем, по существу, представляет собой АИСУ, т. е. АИС управления, АСУ различных уровней и назначения.

Действующая инфраструктура сети передачи данных: система передачи данных (СПД) линейных предприятий, СПД дорожного (регионального) уровня.

Сеть передачи данных на железнодорожном транспорте. Общие понятия

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.

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.

Тема 2.3. Автоматизированные рабочие места

Подразделения дистанции пути — их информационные потоки.

Автоматизированные рабочие места технического персонала подразделений, их назначение и цели, функциональные возможности.

Автоматизированное рабочее место (АРМ) является программно-техническим и технологическим комплексом, обеспечивающим работу пользователя ИСЖТ.

АРМ создаются с целью повышения производительности, оптимизации работы и улучшения условий труда работников ж. д. транспорта - руководителей всех уровней управления, оперативно - диспетчерского персонала, операторов и т.п.

Большинство АРМ являются клиентской частью той или иной системы и обеспечивают выполнение элементов сквозных технологий управления или связанных цепочек операций.

Выделяются две группы пользователей АРМ:

- оперативно-диспетчерский персонал, обеспечивающий управление перевозочным процессом;
- работники линейных предприятий, реализующие технологию перевозочного процесса.

На предприятиях и в организациях железнодорожного транспорта автоматизированные системы управления создаются в виде двухуровневой системы.

На верхнем уровне формируется отраслевая автоматизированная система управления (ЛСУ «РЖД»), охватывающая руководство, службы управления научно-технической, технологической и инвестиционной политикой, а также производственные и функциональные управления.

Подсистемы и задачи ЛСУ «РЖД» разрабатываются как большие автоматизированные информационно-аналитические и справочные системы, имеющие в своем составе общие базы данных предприятий. На нижнем уровне создаются АСУ низовых подразделений (ПЧ, ПМС.ЭЧ. 1114, ДС и т.д.).

Подсистемы АСУ могут быть представлены в виде совокупности автоматизированных рабочих мест (АРМ): автоматизированного рабочего места дорожного мастера, автоматизированного рабочего места диспетчера дистанции пути, автоматизированного рабочего места инженера технического отдела, автоматизированного рабочего места «Суточный анализ», программных комплексов для контроля технического состояния пути, планирования и анализа «окон» и др.

Для обеспечения безопасного и плавного движения поездов с максимальными допустимыми скоростями необходимо содержать путь и путевые устройства в постоянной исправности

Обеспечение качества работы на железнодорожном транспорте – сложный многофакторный процесс.

Переход на рыночную экономику, сокращение расходов на содержание и ремонт пути, повышение эффективности труда – все это потребовало внесения кардинальных изменений в работу путевого хозяйства. Достижение этой цели возможно только благодаря широкому внедрению информационных структур.

На сегодняшний день в дистанциях пути внедрены и функционируют такие подсистемы АСУ, как АРМ-ТО, АСУ – Путь, АСУ – ИССО, АСУ – Земляное полотно.

АСУ-ПУТЬ — многоуровневая система, охватывающая все составляющие путевого хозяйства. Она включает в себя несколько видов автоматизированных рабочих мест (АРМ), объединенных в локальную сеть предприятия и увязанных в глобальную сеть передачи данных на уровень дороги.

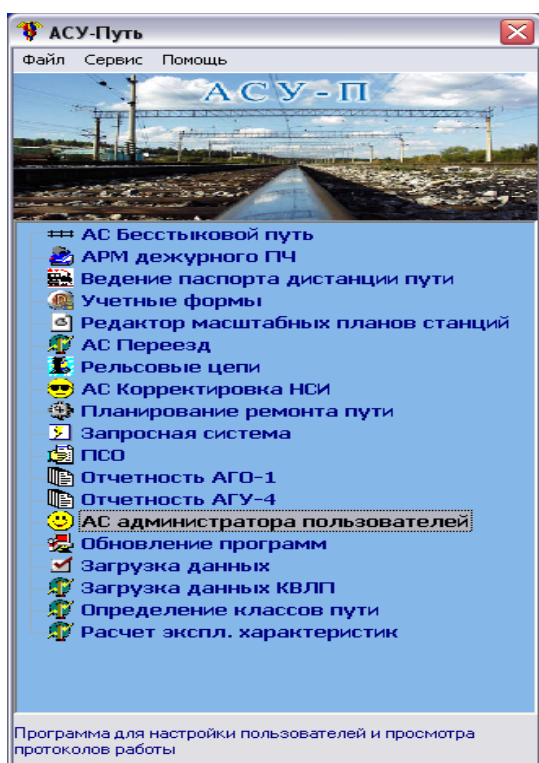


Рисунок 11. Главное меню АСУ - ПУТЬ

АРМ-ТО предназначена для создания паспорта дистанции пути в электронном виде. Для функционирования АРМ –ТО необходимо заполнить все разделы, формирующие рельсо-шпало-балластную карту.

Он содержит полную информацию об административном делении дистанции, описание плана и профиля всех участков, полную характеристику верхнего строения пути, сведения о его ремонтах, формирует таблицу 5 технического паспорта, рельсо-шпало-балластную карту, сводные отчеты форм АГО-1, АГУ-4. Все данные передаются на уровень дороги с последующим объединением.

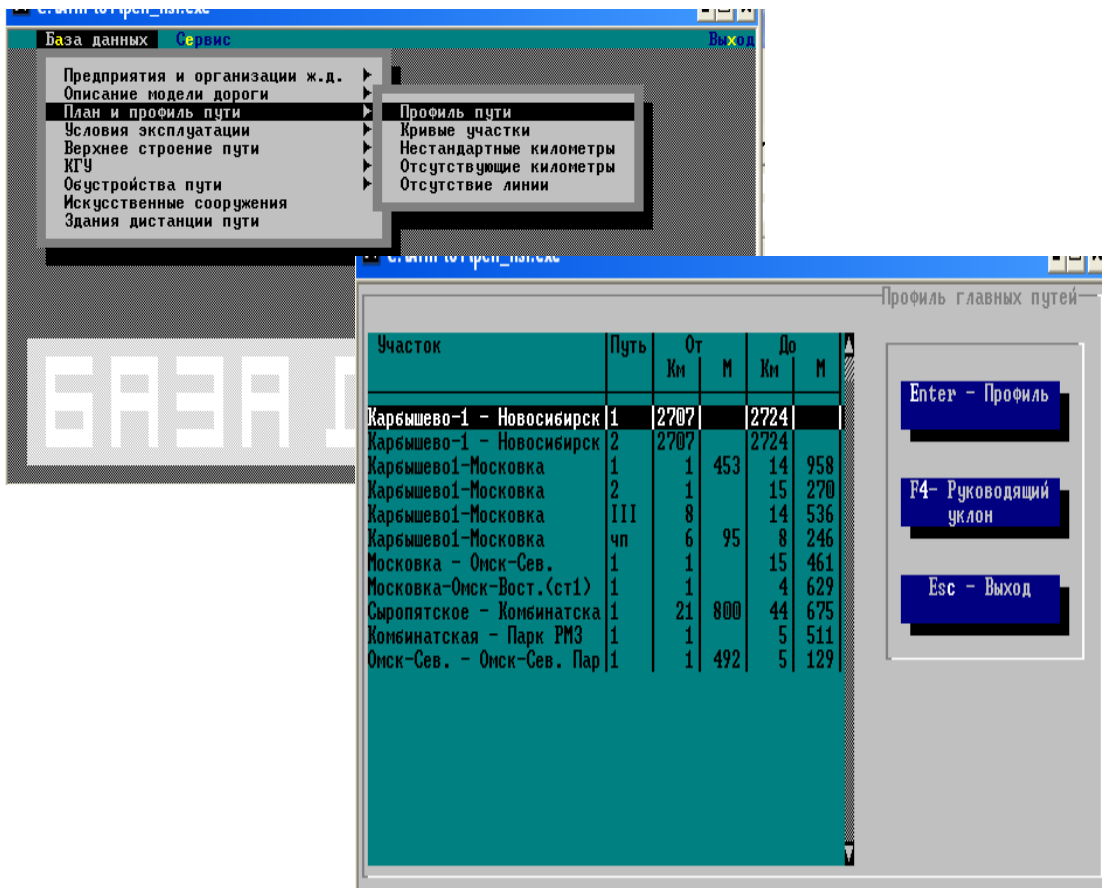


Рисунок 12. Состав Базы данных
Нормативно-справочной информации АРМ-ТО

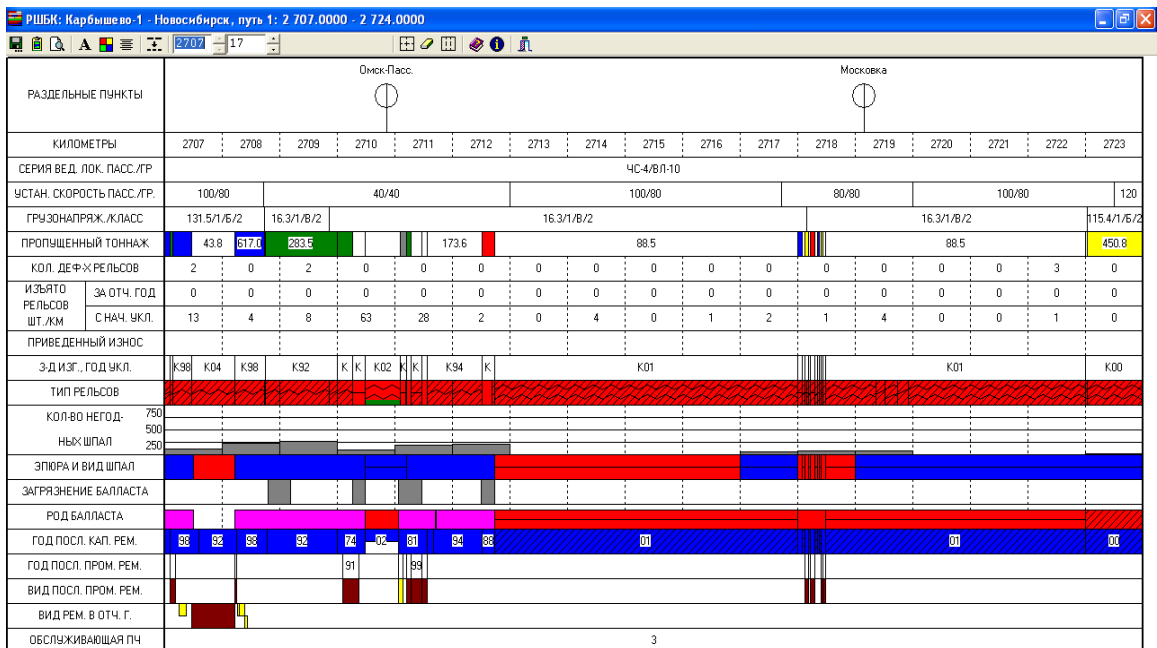


Рисунок 13. Формирование РШБК

АРМ-ЗЕМПОЛОТНО — позволяет вести автоматизированный учет протяжённости земляного полотна, его геометрических характеристик, положение путей на нём, типа, местоположения и характеристик водопропускных, водоотводных, противодеформационных и других сооружений на дистанции пути.

Автоматизированная система управления также позволяет быстро формировать, редактировать и переносить на бумагу основные отчетные (паспортные) и учетные документы по земляному полотну. Принцип работы системы: достаточно ввести один раз базовые и настроечные данные, а затем только периодически дополнять данные по осмотрам. Это позволяет на порядок уменьшить затраты времени на составление документов.

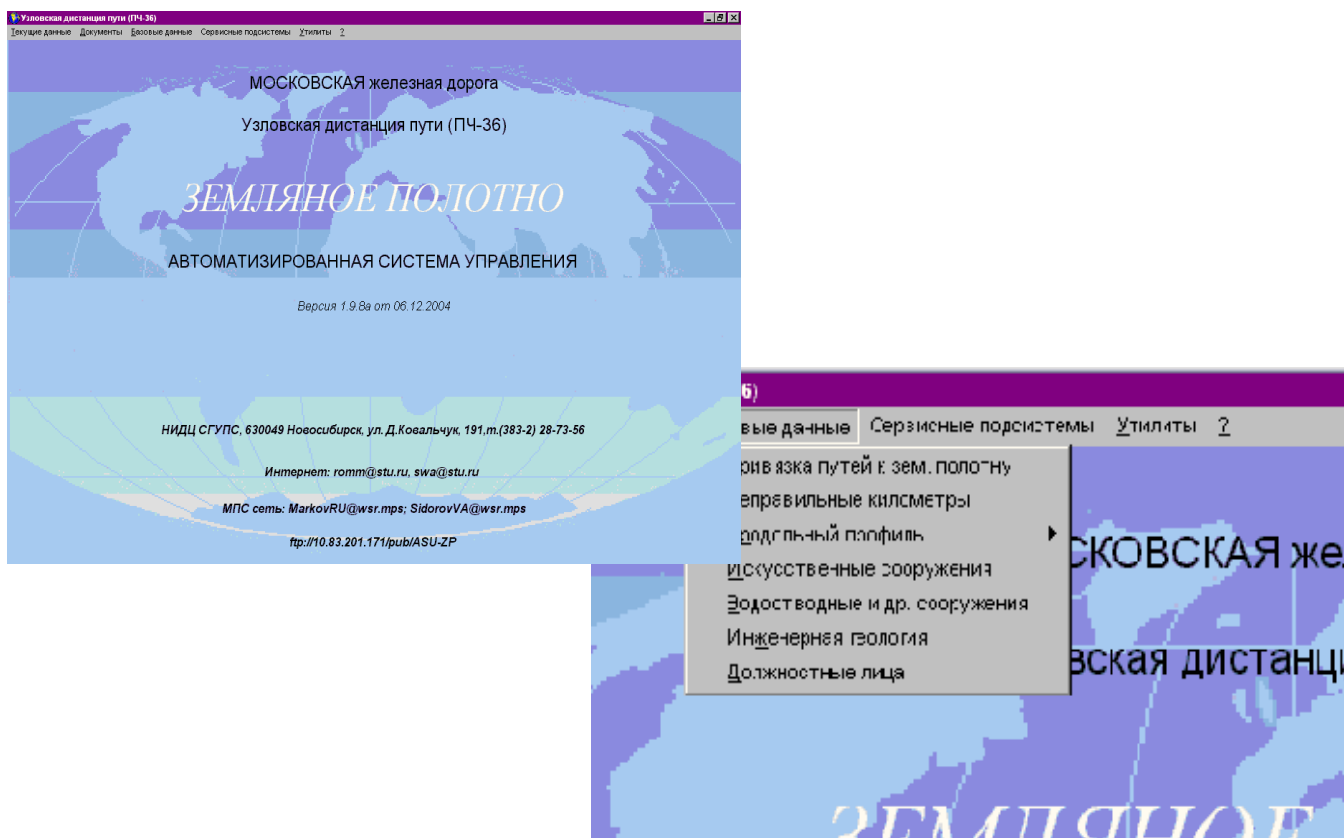


Рисунок 14. АСУ Земляное полотно

АСУ ИССО — автоматизированная система управления содержанием искусственных сооружений на железных дорогах является частью единого информационного пространства АСУ железнодорожной отрасли (АСУ П) и предназначена для:

- хранения и обработки данных о конструкциях эксплуатируемых ИССО и их техническом состоянии, хранения графической информации (схемы, фотографии, чертежи) об искусственных сооружениях, а также документов в произвольном формате;
- решения инженерных задач, связанных с пропуском нагрузок по ИССО;
- решения задачи оценки технического состояния сооружений, в том числе по параметрам надежности (безопасности, долговечности, ремонтпригодности и грузоподъемности);

- информационно-аналитической поддержки процесса управления техническим состоянием искусственных сооружений за счет оперативного предоставления широкого спектра информации об ИССО и наличия модулей автоматизированной обработки – отчетов, алгоритмов оптимизации, статистического (в том числе множественного регрессионного) анализа.

АСУ ИССО внедрена на всех железных дорогах – филиалах ОАО «РЖД», установлена и используется на около 500 рабочих местах - от дистанций пути до центрального Департамента пути и сооружений ОАО «РЖД».

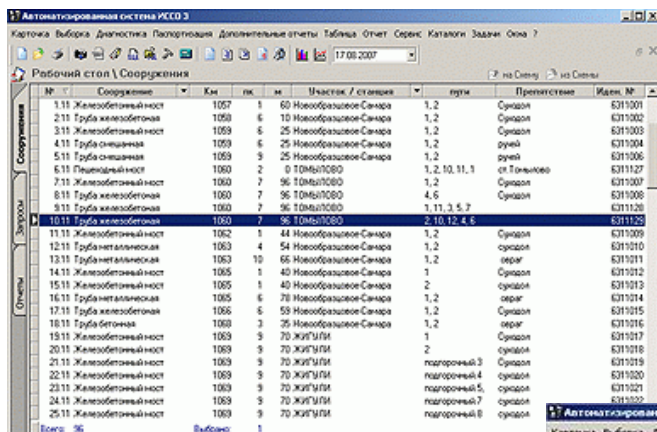


Рисунок 15. Рабочий стол АСУ ИССО

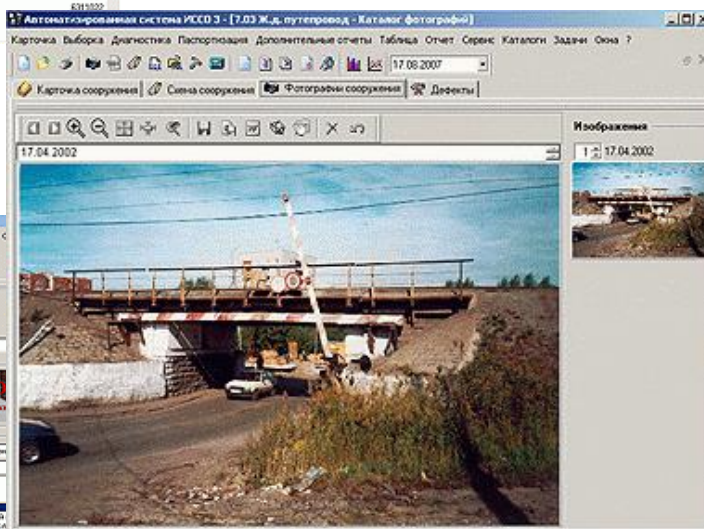


Рисунок 16. Фотографии и чертежи сооружений

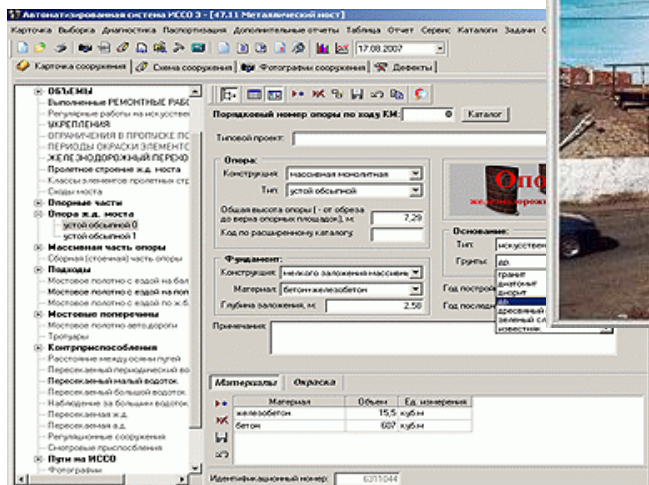


Рисунок 17. Просмотр и ведение данных о конструкции ИССО

Основываясь на опыте внедрения и эксплуатации программ, следует отметить необходимость единой информационной системы путевого хозяйства, которая опирается на единую базу данных и включает в себя различные модули внесения и особенно анализа информации, в то время как существующие программы кроме сбора данных и формирования ограниченного числа отчетных форм, не позволяют провести их разносторонний анализ и на основе этого принимать управляющие решения.