

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.

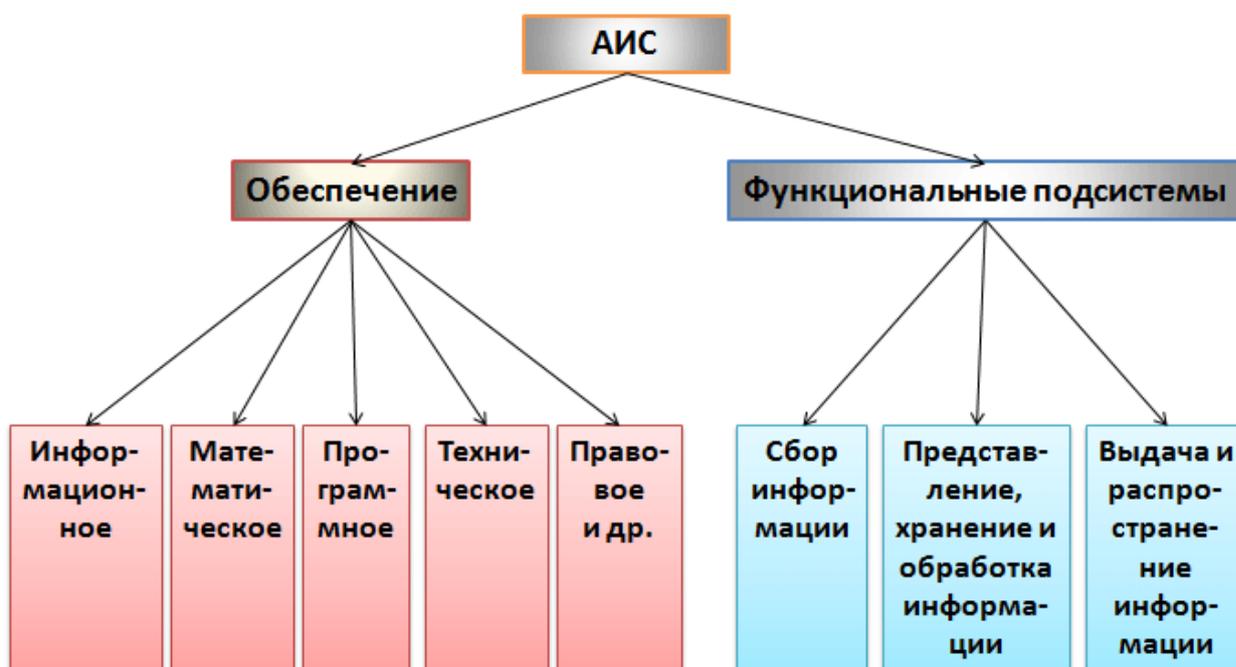


Рисунок 10. Структура АИС

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 утраченных. 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.

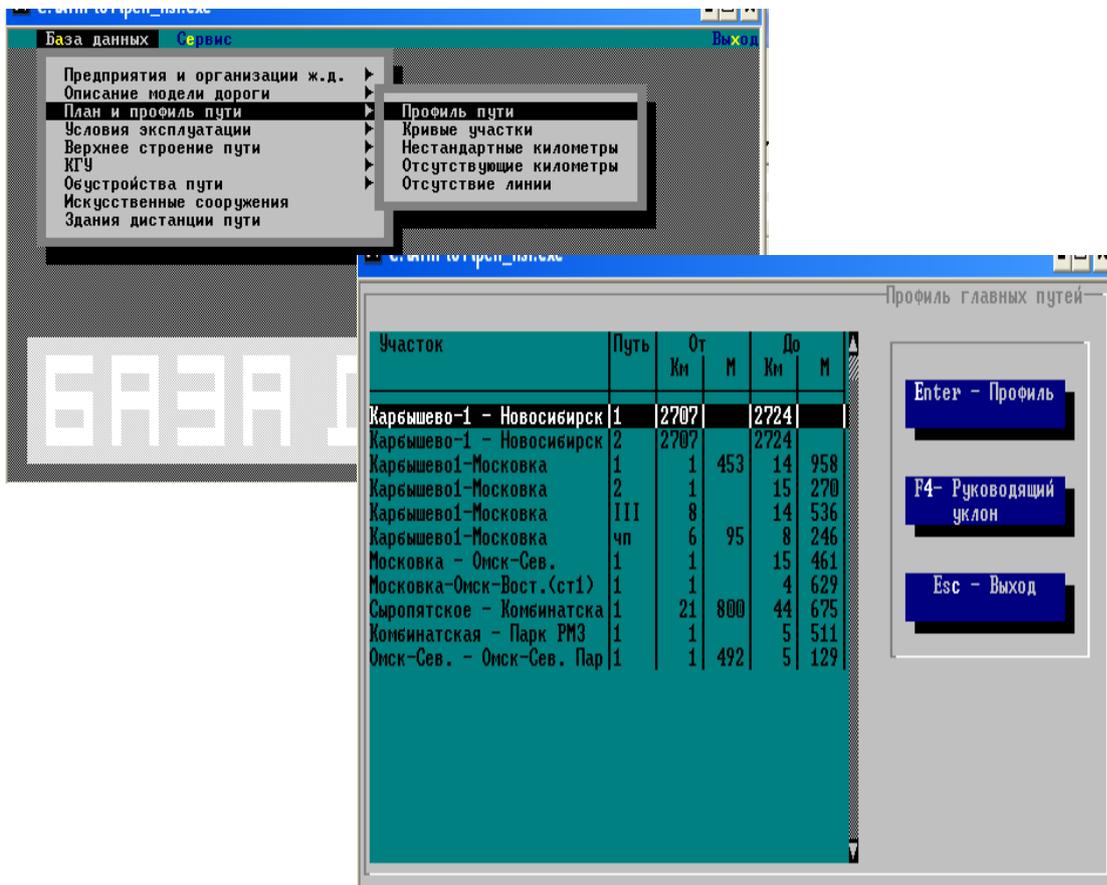


Рисунок 12. Состав Базы данных
Нормативно-справочной информации АРМ-ТО

The image shows a screenshot of a software application window titled 'РШБК: Карбышево-1 - Новосибирск, путь 1: 2 707.0000 - 2 724.0000'. The window displays a detailed track profile table (РШБК) for the route between Omsk-Pass and Moscowka. The table includes the following data:

РАЗДЕЛЬНЫЕ ПУНКТЫ	Омск-Пасс										Московка							
КИЛОМЕТРЫ	2707	2708	2709	2710	2711	2712	2713	2714	2715	2716	2717	2718	2719	2720	2721	2722	2723	
СЕРИЯ ВЕД. ЛОК. ПАСС./ГР	ЧС-4/В/П-10																	
УСТАН. СКОРОСТЬ ПАСС./ГР	100/80			40/40				100/80				80/80		100/80			120	
ГРУЗОНАПРЯЖ. КЛАСС	131.5/1/В/2		16.3/1/В/2		16.3/1/В/2										16.3/1/В/2			115.4/1/В/2
ПРОПУЩЕННЫЙ ТОННАЖ	43.8	617.0	283.6			173.6		88.5						88.5			450.8	
КОЛ. ДЕФ. РЕЛЬСОВ	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	
ИЗЪЯТО РЕЛЬСОВ ШТ. ЛМ	ЗА ОТЧ. ГОД	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	С НАЧ. УКЛ.	13	4	8	63	28	2	0	4	0	1	2	1	4	0	0	1	
ПРИВЕДЕННЫЙ ИЗНОС																		
Э-Д ИЗГ., ГОД УКЛ.	к38	к04	к38	к32	к к	к02	к к	к34	к	к01				к01			к00	
ТИП РЕЛЬСОВ																		
КОЛ-ВО НЕГОД. НЫШПАЛ	750																	
500																		
250																		
ЭПЮРА И ВИД ШПАЛ																		
ЗАГРЯЗНЕНИЕ БАЛЛАСТА																		
РОД БАЛЛАСТА																		
ГОД ПОСЛ. КАП. РЕМ.	88	82	83	82	74	72	81	89	88	01				01			01	
ГОД ПОСЛ. ПРОМ. РЕМ.																		
ВИД ПОСЛ. ПРОМ. РЕМ.																		
ВИД РЕМ. В ОТЧ. Г.																		
ОБСЛУЖИВАЮЩАЯ ПЧ																		

Рисунок 13. Формирование РШБК

АРМ-ЗЕМПОЛОТНО — позволяет вести автоматизированный учет протяженности 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.

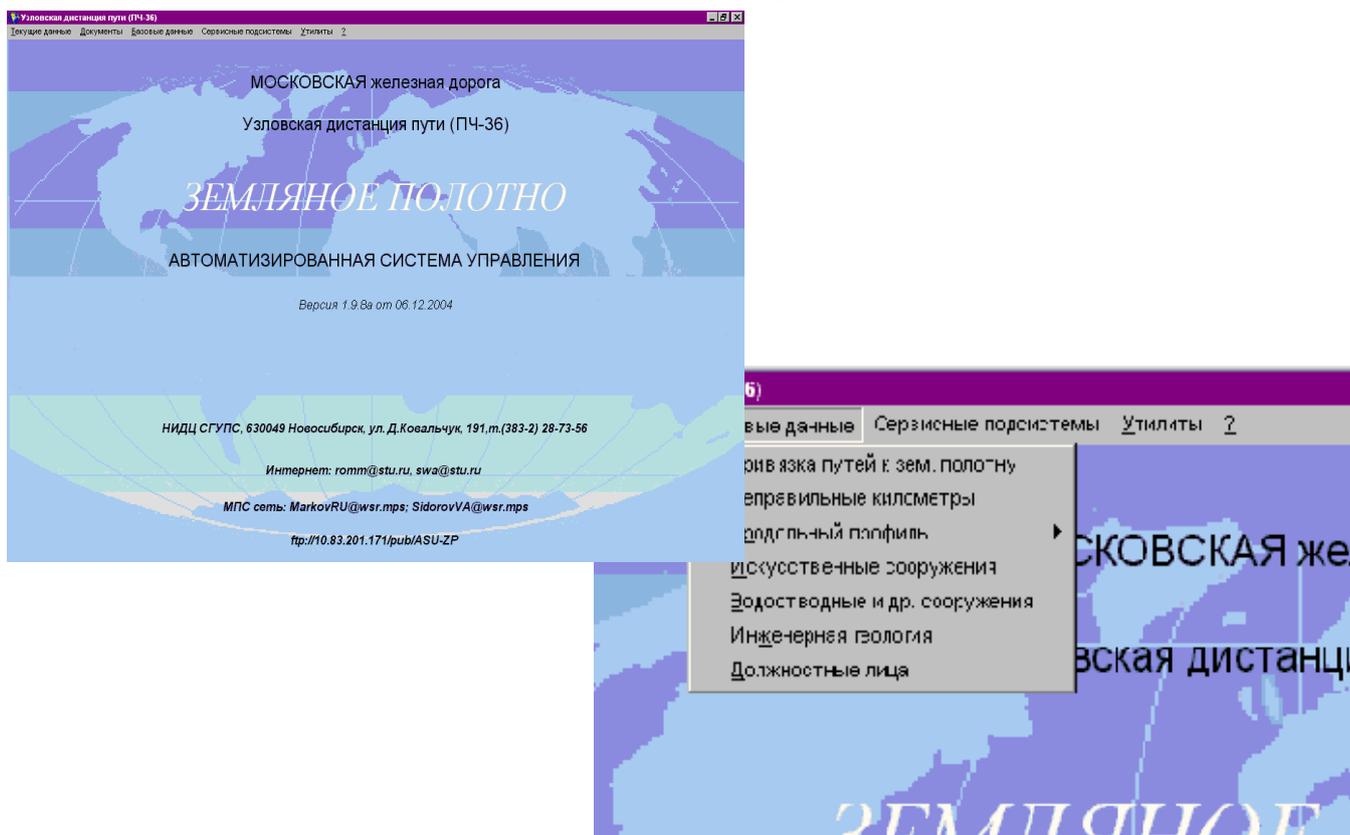


Рисунок 14. АСУ Земляное полотно

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».

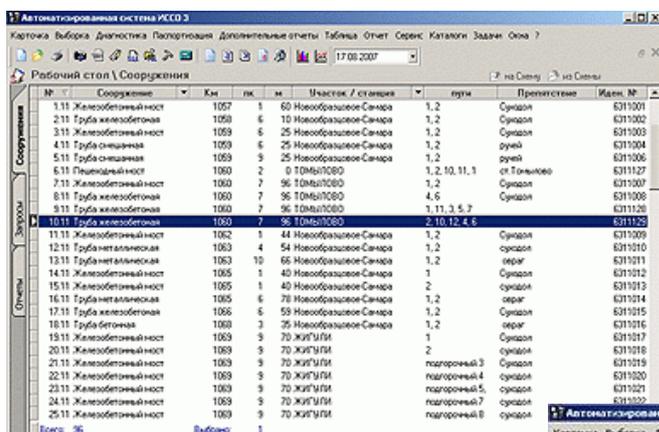


Рисунок 15. Рабочий стол АСУ ИССО

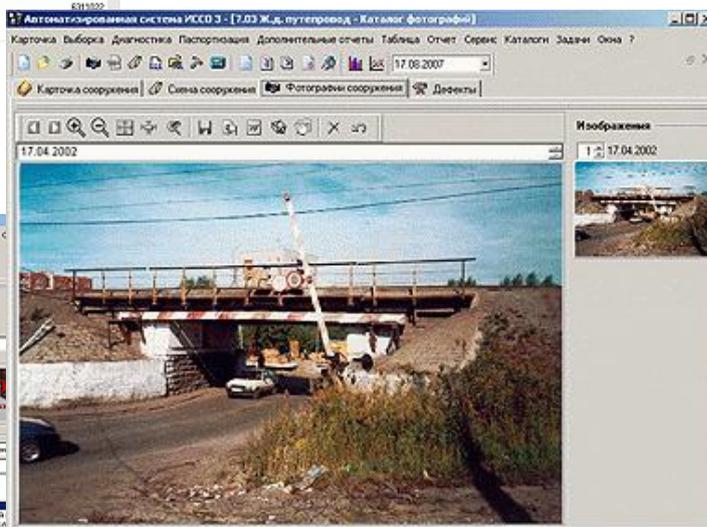


Рисунок 16. Фотографии и чертежи сооружений

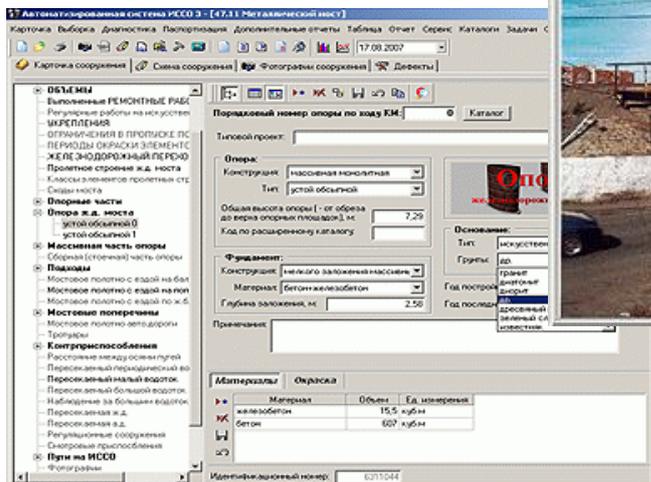


Рисунок 17. Просмотр и ведение данных о конструкции ИССО

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.