

УДК 656.222.6

*С. П. КАЛЮТЧИК, Белорусская железная дорога, г. Минск, В. А. ПАДАЛИЦА, С. М. ВОЗНЫЙ, Брестское отделение Белорусской железной дороги*

## ЭФФЕКТ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ЦИФРОВОЙ ПОДПИСИ

Рассмотрен пример разработки и внедрения в Брестском пограничном перегрузочном районе Белорусской железной дороги системы применения электронной цифровой подписи для создания электронных технологических документов. Приведены результаты практических исследований, доказывающих эффективность системы применения электронной цифровой подписи за счет экономии времени технологических операций обработки вагонов при их передаче по межгосударственным железнодорожным стыковым пунктам.

Описана технология проведения экспериментальных исследований и подсчитан экономический эффект.

Мировой опыт показывает высокую экономическую эффективность применения электронной цифровой подписи (ЭЦП) в информационно-технологических процессах, обеспечивающую:

- организацию юридически значимого электронного документооборота и перехода на безбумажные технологии;
- ускорение документооборота и связанных с ним технологических процессов;
- сокращение трудоёмкости оформления документов;
- исключение дублирования ввода и обработки информации в технологических АРМ;
- сокращение затрат на бумагу и другие расходные материалы.

На Белорусской железной дороге создана и введена в промышленную эксплуатацию система применения ЭЦП, на основе которой организовано обращение электронных юридически значимых технологических документов, связанных с технологией приема / передачи подвижного состава и грузов по межгосударственным железнодорожным стыкам. В качестве первого полигона применения ЭЦП в железнодорожных технологических документах используется Брестский пограничный перегрузочный район (БППР) в соответствии со структурной схемой, приведенной на рисунке 1. Данная схема реализована в БППР в 2007 году для экспериментального внедрения ЭЦП в технологический процесс обработки транзитных грузопотоков. Программно-технической базой технологии является инфраструктура Белорусской железной дороги по предоставлению услуг ЭЦП, порядок предоставления которых определяется Регламентом удостоверяющего центра Белорусской железной дороги, разработанного в соответствии с законами Республики Беларусь «Об электронном документе» и «Об информатизации», регулирующими деятельность в области защиты информа-

ции, информатизации и электронного документооборота. Регламент устанавливает общий порядок и условия предоставления услуг по изготовлению, выдаче и обслуживанию сертификатов открытых ключей подписи и дополнительных услуг, связанных с управлением сертификатами открытых ключей подписи.

Услуга удостоверяющего центра Белорусской железной дороги оказывается Белорусской железной дороге юридическим лицом, имеющим лицензию на осуществление деятельности по технической защите информации, в том числе криптографическими методами, включая применение электронной цифровой подписи, оказание услуг по распространению открытых ключей проверки подписи и удостоверение формы внешнего представления электронного документа на бумажном носителе. Для функционирования данного центра применяется программно-аппаратное обеспечение, соответствующее стандартам Республики Беларусь.

Следует отметить положительные результаты эксперимента и реальную возможность получения экономического эффекта от внедрения электронного документооборота за счёт ускорения ряда технологических операций и снижения их трудоёмкости. Однако практика внедрения ЭЦП в информационно-технологические процессы Брестского железнодорожного узла показала, что экономический эффект достигается не сразу. На первом этапе внедрения, когда пользователи только обучаются работе с ЭЦП, бумажные документы ещё невозможно отменить. Их традиционное оформление должно производиться технологическим персоналом параллельно с оформлением электронных документов, заверенных ЭЦП. Этот период особенно сложный, так как технологический персонал вынужден дублировать оформление документов. В результате возрастает трудоёмкость обработки документов, несколько замедляются процессы документооборота. Поэтому указанный

начальный период внедрения ЭЦП должен быть максимально коротким.

На втором этапе необходимо определить перечень бумажных документов, которые можно заменить на их электронные эквиваленты. В этот перечень, как правило, включаются технологические документы внутреннего пользования, которые не выходят за пределы полигона внедрения ЭЦП. В нашем случае – это границы Брестского железнодорожного узла.

Для отмены бумажных документов необходимо, чтобы их функции (информационные, технологические, организационные и юридические) взяли на себя соответствующие электронные документы. В процессе передачи указанных функций бумажные документы оформляются парал-

лельно с соответствующими электронными документами. Например, рапорт на составление коммерческого акта оформляется как в бумажном, так и в электронном виде. Бумажный документ подписывается приёмосдатчиком его собственноручной подписью, но физически не поступает в стол розыска, так как туда передаётся электронный рапорт, заверенный ЭЦП данного приёмосдатчика. В этом случае с бумажного рапорта снимаются информационная и технологическая функции, которые выполнил электронный рапорт. Бумажный документ остаётся в делах станции на случай актово-претензионной работы, т. е. выполняет юридическую функцию.

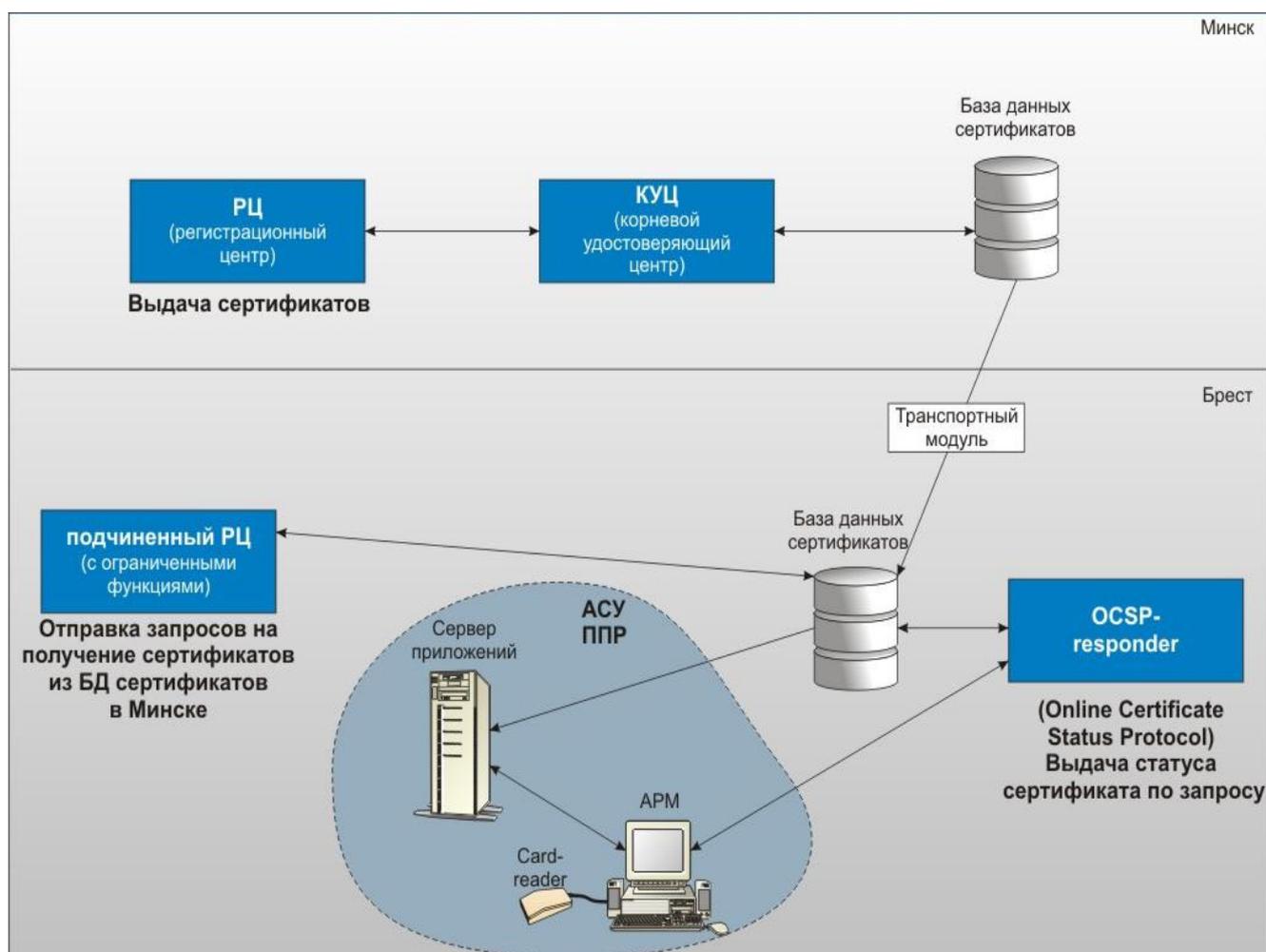


Рисунок 1 – Структурная схема создания и использования ЭЦП

На рисунке 2 представлены сравнительные технологические графики оформления документов на перегруженные вагоны колеи 1520 мм на станции Брест-Северный по новой (с применением ЭЦП) и традиционной (бумажной) технологиям.

Из графика видно, что оформление коммерческого акта на основе электронного рапорта, созданного с использованием ЭЦП, производится на 200 мин быстрее, чем рапорта на бумажном носителе.

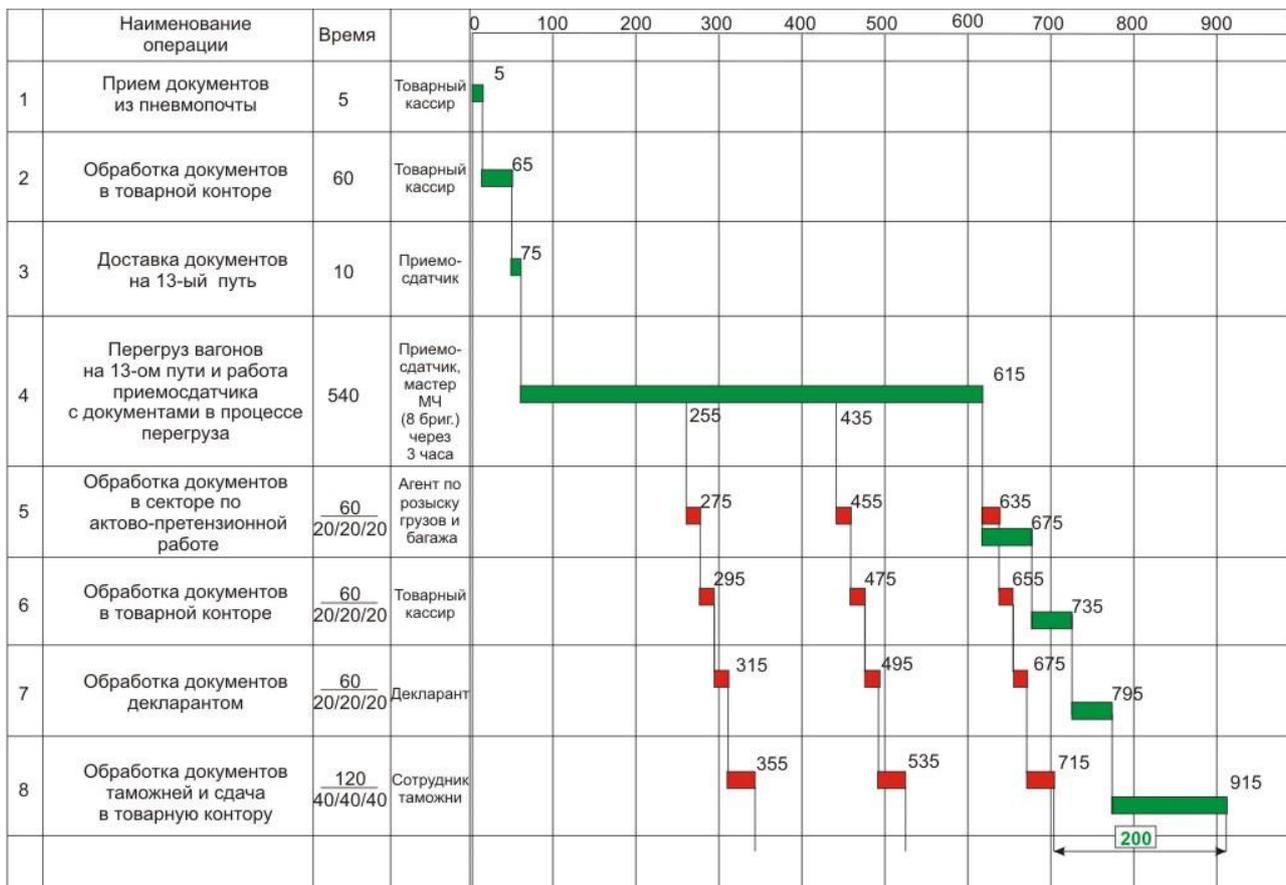


Рисунок 2 – Сравнительные технологические графики оформления документов на перегруженные вагоны колеи 1520 мм на станции Брест-Северный по новой (с применением ЭЦП) и традиционной (бумажной) технологиям

Экономический эффект от внедрения ЭЦП достигается за счёт ускорения доставки рапорта в стол розыска и последующего оформления коммерческого акта, исключая простои вагонов и грузов в ожидании оформления указанных документов.

На третьем этапе внедрения ЭЦП должен производиться реинжиниринг действующих технологических процессов станций с целью получения максимального экономического эффекта за счёт преимуществ юридически значимого электронного документооборота. Для этого разрабатываются варианты технологических схем работы станции на основе максимального применения электронных технологических документов, что позволяет описать различные варианты бизнес-процессов станции и провести оценку их экономической эффективности. В качестве основного критерия эффективности этих вариантов задается общее технологическое время бизнес-процессов.

Задача описания существующих и разработки новых вариантов бизнес-процессов станции является достаточно трудоёмкой и сложной. Поэтому для её решения главным является выбор средств автоматизированного описания и анализа бизнес-

процессов. На Брестском железнодорожном узле были рассмотрены и опробованы такие программные продукты, как Bpwin/Erwin (Platinum Technology), Rational Rose (Rational Software Corporation) и ARIS (Scheer AG). Эти средства используются в основном для реинжиниринга промышленных предприятий. Попытки применения их для оптимизации оперативного управления транспортными системами не дали положительных результатов. Для решения указанной проблемы авторами статьи были разработаны специальные программные продукты, основанные на Методе координатно-технологических карт (МКТК), который имеет положительный опыт внедрения на железнодорожном транспорте.

Приведём краткое описание МКТК. Технологическая карта разрабатывается в пространстве осей «Исполнители» и «Время». Ось «Время» может изображаться как в масштабе, так и схематично, при этом время возрастает слева направо. Сверху вниз пространство карты условно разделено на полосы действий (операций) исполнителей.

Операции (процессы), выполняемые одним исполнителем, изображаются в виде операционных (функциональных) блоков в форме прямоугольников, внутри которых содержится краткое текстовое наименование этих операций. Операционные блоки связываются между собой линиями со

стрелками, обозначающими перемещение материальных объектов между Исполнителями в ходе технологических процессов, включая передачу информации.

Материальные объекты, перемещаемые в ходе выполнения технологических процессов, отображаются на картах в виде объектных блоков прямоугольной формы, внутри которых указывается их краткое наименование. Каждый объект изображается двумя объектными блоками, которые прикрепляются к соответствующим операционным блокам в виде выходных и входных элементов.

Линии со стрелками могут обозначать тип связи (способ передачи информации), например, пунктир – это непосредственная передача документа, а толстая линия – межмашинная связь. И блоки, и линии могут содержать временной параметр (длительность операций или передачи информации).

Карта самого верхнего уровня называется *общей*. Если операционный блок требует детализации, то создается вложенная карта – *детальная* и т. д. Кроме этого каждый блок может иметь *частную* карту, которая разрабатывается для конкретных исполнителей. Частная карта содержит описание входов и выходов операционного блока

и связанных с ними объектов, а также может содержать подробный алгоритм выполнения операций.

Исполнители, операционные и объектные блоки имеют иерархическую сквозную нумерацию – координаты. Единая система координат в общих, детальных и частных картах обеспечивает иерархические взаимосвязи между этими картами, однозначную идентификацию каждой операции и объекта в технологическом процессе, а также позволяет организовать быстрый поиск требуемых технологических элементов.

В общем случае графическое представление технологических карт можно получать как обычными чертежными средствами, так и с помощью ЭВМ, в графических редакторах типа Microsoft Visio. Для достижения максимального эффекта от применения МКТКК авторы статьи разработали специализированную систему «Моделирование технологических процессов посредством МКТК».

На рисунке 3 представлен вид основного окна этой системы.

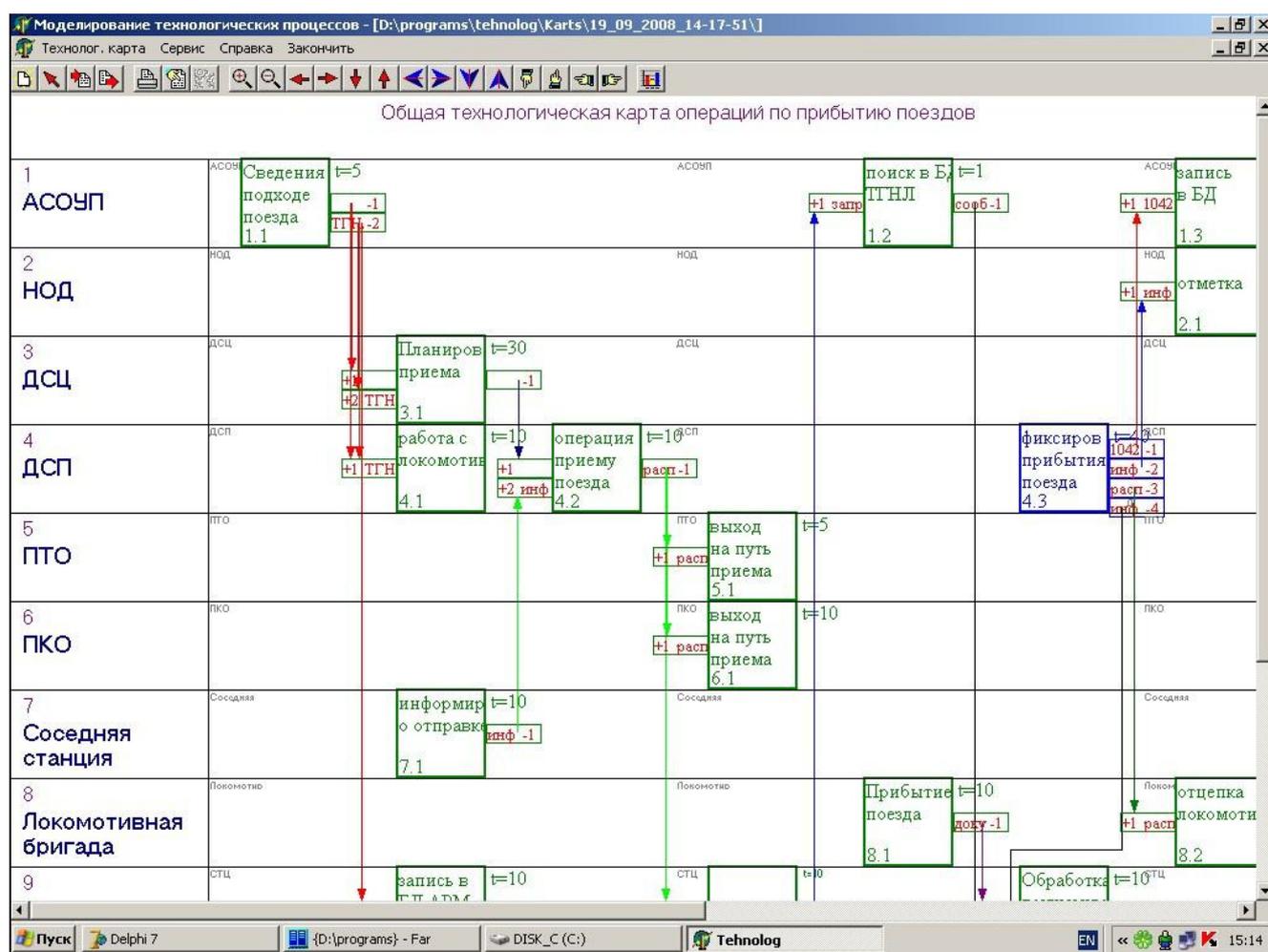


Рисунок 3 – Общий вид основного окна системы «Моделирование технологических процессов посредством МКТК»

Модель технологии, называемая картой, вынесена в отдельное рабочее окно, доступное после создания новой карты или загрузки из системы ранее созданной карты. Программное обеспечение системы написано под ОС Windows и предназначено для построения визуальных многоуровневых моделей различных технологий для наглядного отображения технологических процессов, а также создания, совершенствования и демонстрации существующих и новых технологий.

Использование этой специализированной системы дает следующие преимущества по сравнению с названными выше системами:

- удобства специализированного редактора, предназначенного именно для этой работы;
- масштабируемость и вложенность получаемых технологических карт;
- легкость модифицирования, поиска и связывания между собой технологических карт;
- возможность внедрения безбумажной технологии, когда и разработчики технологических процессов, и пользователи работают с экранными формами;
- возможность автоматизированного отображения карт в виде линейного графика Ганта для сравнения технологических схем по критерию времени.

Основной экономический эффект от внедрения электронного документооборота с использованием

ЭЦП в Брестском железнодорожном узле достигается за счет ускорения обработки поездов, вагонов, контейнеров и грузов. Разработанные с помощью системы «Моделирование технологических процессов посредством МКТК» сравнительные графики обработки поездов, вагонов и грузов в Брестском железнодорожном узле по проектируемым и действующим технологиям позволили ускорить обработку вагонов: колеи 1435 мм – на 3,75 ч и колеи 1520 мм, используемой для перегрузки импортных грузов, – на 4,76 ч.

Ускорение обработки вагонов в Брестском железнодорожном узле позволит сократить платежи Белорусской железной дороги за пользование этими вагонами более чем на 252 млн бел. руб. в год. При этом расчетная величина затрат дороги на внедрение системы электронного документооборота с учетом создания соответствующей инфраструктуры, программного обеспечения и эксплуатационных расходов на предоставление услуг ЭЦП составляет примерно 793,4 млн бел. руб. Следовательно, срок окупаемости системы составляет около 3,1 года. Полученный результат доказывает экономическую целесообразность внедрения ЭЦП в качестве основы электронного юридически значимого документооборота при создании новых безбумажных информационных технологий на Белорусской железной дороге.

Получено 21.10.2008

**S. P. Kalyutchik, V. A. Padalitsa, S. M. Vozny.** Effect of application technological information systems on the basis of the electronic digital signature.

In article the example of development and introduction in the Brest boundary reloading area the system of application the electronic digital signature Belarus railway for creation of electronic technological documents is considered. Results of the practical researches proving a system effectiveness of application the electronic digital signature at the expense of economy time of technological operations of processing cars by their transfer on interstate railway to points are resulted.

The technology of carrying out experimental researches as a result of which economic benefit is counted up is described.