

УДК 656.225.039.3/4-028.27(476)

М. М. КОЛОС^{1*}, М. А. ГОНЧАР^{2*}

^{1*}Каф. «Управление грузовой и коммерческой работой», Белорусский государственный университет транспорта, ул. Кирова, 34, Гомель, Республика Беларусь, 246653, тел. +37 (529) 371 46 93, эл. почта maxim_kolos@mail.ru, ORCID 0000-0002-4313-0142

^{2*}Каф. «Управление грузовой и коммерческой работой», Белорусский государственный университет транспорта, ул. Кирова, 34, Гомель, Республика Беларусь, 246653, тел. +37 (529) 712 82 17, эл. почта mara128@rambler.ru, ORCID 0000-0003-3485-2706

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАБОТЫ БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ В УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ДОКУМЕНТОВ

Цель. В научной работе необходимо рассмотреть совершенствование технологии работы железнодорожного транспорта общего пользования Республики Беларусь в условиях применения электронных юридически значимых документов. **Методика.** При проведении данного исследования проводился сбор статистической информации по продолжительности выполнения отдельных технологических операций, оценке статистических данных и анализе их описательных характеристик. При определении эффективности предложенных мероприятий использовались методы экспертных оценок, методы оценки эффективности IT-инвестиций. **Результаты.** Рассмотрены технологические, аппаратные, программные, организационные и иные аспекты применения электронных юридически значимых документов в грузовой и коммерческой работе. Определены наиболее важные направления совершенствования технологии работы организаций Белорусской железной дороги и их взаимодействие с грузоотправителями и грузополучателями за счет применения электронных юридически значимых документов. Это: 1) упрощение ведения станционной коммерческой отчетности; 2) автоматизация выполнения технологических операций; 3) совершенствование взаимодействия железнодорожных путей необщего пользования и станций примыкания; 4) упрощение процедуры планирования перевозок и учета выполнения заявок; 5) реализация единого информационного пространства для всех участников перевозочного процесса. Рассчитана прогнозная оценка эффективности внедрения электронных юридически значимых документов в грузовой и коммерческой работе Белорусской железной дороги. **Научная новизна.** Разработана двухвариантная модель применения электронной цифровой подписи как инструмента для автоматической фиксации момента выполнения технологической операции или для указания времени ее осуществления. Это позволяет перевести ряд технологических процессов на принципиально новый уровень, способствуя формированию единого информационного пространства грузовых перевозок. Предложена методика прогнозной оценки эффективности электронного документооборота для условий применения на железнодорожном транспорте. **Практическая значимость.** Полученные результаты используются для формирования перечня мероприятий, направленных на совершенствование технологии работы железнодорожного транспорта общего пользования в условиях применения электронных юридически значимых документов, оценки их значимости и этапности реализации на Белорусской железной дороге. Применение полученных результатов позволит: снизить издержки грузоотправителей, грузополучателей, железной дороги; повысить производительность труда, ценовую конкурентоспособность железнодорожного транспорта и качество предоставляемых услуг. Будет возможно создать единое информационное пространство и, как следствие, улучшить качество работы с информационными потоками и доступ к информации для всех участников перевозочного процесса.

Ключевые слова: электронный юридически значимый документ; электронная цифровая подпись; Белорусская железная дорога; грузовая и коммерческая работа; АС «Электронная перевозка»; технология работы

Введение

Современные тенденции развития транспортного рынка свидетельствуют об усложнении грузовой и коммерческой работы на железнодорожном транспорте, что обусловлено по-

явлением операторов вагонных парков и конкурирующих перевозчиков, наличием достаточно сложной системы тарификации грузовых перевозок за счет многообразия повышающих и понижающих коэффициентов, обеспечением погрузки и выгрузки грузов преимуще-

ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА РЕМОНТ ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ

шественно на железнодорожных путях необщего пользования, возросшими требованиями клиентов к сокращению сроков доставки и сроков согласования перевозок. Эти и многие другие факторы требуют наличия современных технологических решений, направленных как на оптимизацию взаимодействия железной дороги с грузоотправителями и грузополучателями, так и на совершенствование внутренних технологических процессов. Одним из наиболее прогрессивных методов совершенствования работы признается переход к использованию электронных юридически значимых документов.

Использование электронного документа и электронной цифровой подписи (далее – ЭЦП) регламентирует Закон Республики Беларусь № 113-З «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» от 28 декабря 2009 г [2]. На Белорусской железной дороге приняты необходимые нормативные документы для организации и обеспечения грузовых перевозок по безбумажной технологии. С сопредельными железными дорогами заключены или находятся в стадии проработки соответствующие соглашения, регламентирующие организацию перевозок с использованием электронных юридически значимых документов.

Различные аспекты применения электронных юридических значимых документов на железнодорожном транспорте рассмотрены в статьях В. Л. Носевича [7–10], П. Е. Булавского и Д. С. Макарова [1], а также в статьях зарубежных авторов [15–17]. Условия трансграничного обмена электронной подписью отражены в статье Павловского А. А. [11]. Общие тенденции и перспективы развития электронного документооборота на железнодорожном транспорте изложены Левиным Д. Ю. в учебном пособии «Диспетчерские центры и технология управления перевозочным процессом» [4].

В вышеперечисленных источниках излагаются общие тенденции и проблемы организации электронного документооборота, при этом отсутствует информация об изменении технологических процессов работы с переходом к использованию электронных документов на железнодорожном транспорте общего пользования и методические рекомендации по расчету эффективности их применения.

Для практической реализации электронного оформления и сопровождения перевозок грузов с использованием ЭЦП с I квартала 2015 года действует Автоматизированная система «Электронная перевозка» (далее – АС «Электронная перевозка»). Система направлена на автоматизацию операций по планированию, оформлению перевозочных и иных документов, выполняемых грузоотправителями/грузополучателями во взаимодействии с автоматизированными системами Белорусской железной дороги по web-технологии или при взаимодействии автоматизированных систем по принципу «АСУ клиента – АСУ Белорусской железной дороги».

Переход к использованию электронных юридически значимых документов между железной дорогой и клиентами позволяет изменить подходы и к технологическому документообороту внутри самой железной дороги. Технологический документооборот железной дороги, являющийся основой анализа, контроля, оперативного управления и планирования эксплуатационной работы, в настоящее время осуществляется в основном на бумажных носителях. Несмотря на проверку ввода данных с использованием формальных и логических методов, возникают несогласования между оформляемыми документами и сообщениями, поступающими в информационные системы. В результате возникают дополнительные расходы и у Белорусской железной дороги, и у грузовладельцев по поиску и исправлению ошибок. Требуется обеспечить эффективность управления документооборотом, минимизировать влияние человеческого фактора, сделать процесс управления более четким и прозрачным для контроля, обеспечить своевременность и качество предоставляемой информации. Достичь этого возможно за счет замены устаревшей системы бумажной технологии на автоматизированные системы, обеспечивающие работу с электронными документами.

Цель

Целью статьи является совершенствование технологии работы железнодорожного транспорта общего пользования Республики Беларусь в условиях применения электронных юридически значимых документов.

Методика

При проведенні данного дослідження проводилася збір статистичної інформації по продовжительності виконання окремих технологічних операцій, оцінка статических даних і аналіз їх описательних характеристик.

Для окремих технологічних процесів проводилася їх аналіз з декомпозицією по виконуваним операціям і виконавцям, що дозволило алгоритмізувати розглядавані процеси.

При оцінці ефективності запропонованих заходів використовувалися методи експертних оцінок, методи оцінки ефективності IT-інвестицій в класифікації Ремени, Б. Фарби, Т. Ренкема [5].

Розробка технології роботи залізничного транспорту загального користування Республіки Білорусь в умовах застосування електронних юридически значимих документів є комплексною проблемою і потребує детального розгляду технологічних, апаратних, програмних, організаційних і інших аспектів.

Аналіз основних тенденцій електронного документооборота і накопленого міжнародного досвіду застосування електронних юридически значимих документів і електронної цифрової підписи при перевезенні вантажів залізничним транспортом, а також дослідження умов застосування електронних документів на Білоруській залізничній дорозі з аналізом існуючих процесів вантажової і комерційної роботи, реалізуємих з підтримкою АС «Електронна перевезення», дозволяє розробити заходи по вдосконаленню технології роботи залізничного транспорту загального користування Республіки Білорусь в умовах застосування електронних юридически значимих документів. Прогнозна оцінка ефективності впровадження електронних юридически значимих документів в вантажову і комерційну роботу Білоруської залізничної дорозі є заключительним етапом дослідження.

Результати

Організація роботи з електронними документами і ЕЦП передбачає відповідність обладнання робочих місць необхідним техніческим характеристикам. Перехід до автоматизованих систем, побудованих на веб-технологіях, в свою чергу, обумовлює високі вимоги до спроможності мереж передачі даних. В зв'язі з цим, для переходу до електронного документооборота, в першу чергу, потрібно виконати комплекс заходів, пов'язаних з забезпеченням і уніфікацією апаратних і програмних компонентів.

Другим блоком заходів потрібно направити на спрощення ведення станційної комерційної звітності по вантажним перевезенням. В частності, ввідомість номерного рахунку вантажів і вагонів, прийнятих до відправлення ГУ-3, книжки прибуття вантажів ГУ-42, а також супроводительні ввідомості форми ГУ-4 на прийняті до перевезення вантажі малими і контейнерними відправками цілесобразно вести тільки в електронному вигляді, без їх наступної друківки. Електронні версії книг вивантаження вантажу ГУ-44 і прийому вантажів до відправлення ГУ-34 необхідно доробити функціями фіксації ввезення і вивезення вантажу по частинам і також вести їх тільки в електронному вигляді [3].

Друківка перерахованої і іншої станційної комерційної звітності при її веденні в електронному вигляді обумовлено в нинішній час вимогами ревизорського апарату. Для рішення цієї проблеми потрібно регламентувати перерахунок станційної комерційної звітності, який повинен вестись тільки в електронній формі, реалізувати підключення ревизорів до АС «Електронна перевезення», що дозволить здійснювати дистанційний контроль за правильністю оформлення і ведення звітності.

Після визначеної доробки і розширення функціонала, АС «Електронна перевезення» дозволить автоматизувати ряд технологіческих операцій вантажової і комерційної роботи:

- визировање перевезочних документів;
- контроль проставлення підписи грузоотправителя о правильності розміщення і кріплення вантажу;

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТА РЕМОНТ ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ

- оформление перевозки груза с проводниками;
- подача заявления на переадресовку и ее согласование;
- отказ от закрепления диапазонов номеров отправок за станциями, динамическая привязка номера из общей базы по запросу работника железной дороги.

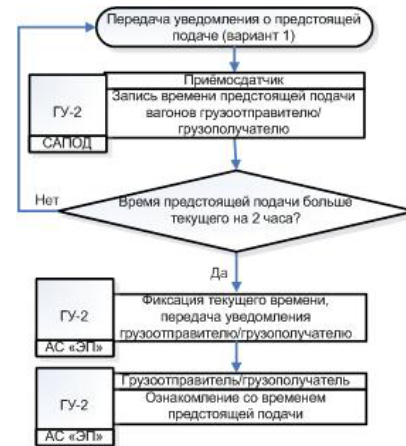
Следующий этап совершенствования работы предполагает проведение мероприятий, предусматривающих отказ от использования бланков строгой отчетности. Первоначальное назначение бланков строгой отчетности состоит в недопущении несанкционированного их использования. Применение электронных юридически значимых документов позволяет осуществить функции контроля посредством ЭЦП. Таким образом, целесообразно вывести коммерческие акты и пересылочные накладные ГУ-27 из перечня документов строгой отчетности. Перспективными направлениями совершенствования технологии работы с применением АС «Электронная перевозка» являются: отказ от оформления пересылочных накладных ГУ-27; пересмотр формы и наполненности вагонного листа исходя из его современных технологических задач.

Совершенствование технологии передачи уведомлений – еще одно из важнейших направлений применения электронного документооборота. Необходимость передачи уведомлений регламентирована Уставом железнодорожного транспорта общего пользования и Правилами перевозок грузов. Фиксация передачи уведомлений позволяет в последующем корректно рассчитать плату за пользование вагонами или за хранение груза. Значительной технологической проблемой является то, что для фиксации двух разных уведомлений (о прибытии груза на станцию, о предстоящей подаче на подъездной путь) используется одна книга ГУ-2. В качестве решения возможна передача уведомления о прибытии груза автоматически по факту представления в АС «Электронная перевозка» календарного штампа станции назначения.

Особенностью практического использования ЭЦП является то, что ЭЦП может применяться в качестве инструмента, позволяющего как подписать документ с указанным в нем временем, так и зафиксировать сам момент вы-

полнения любой технологической операции, что особенно критично для уведомлений [13]. Два варианта передачи уведомлений приемосдатчиком в Системе автоматизации подготовки и оформления документов станционной и коммерческой отчетности (далее – САПОД) и получением уведомления грузоотправителем/грузополучателем в АС «Электронная перевозка» представлены на рис. 1: вариант 1 с логическим контролем времени передачи уведомления и последующим ознакомлением грузоотправителя/грузополучателя с уведомлением, 2 вариант с подтверждением получения уведомления грузоотправителем/ грузополучателем с ЭЦП.

a–a



б–б

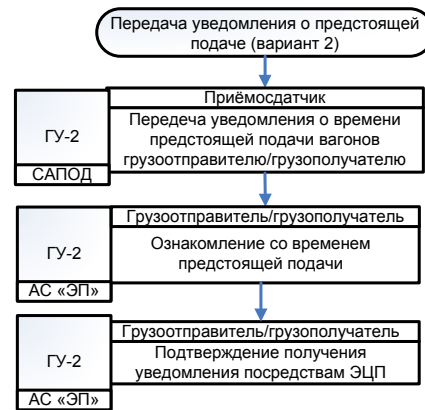


Рис. 1. Алгоритмы передачи уведомлений о предстоящей подаче:

a – с фиксацией момента передачи уведомления; *б* – с подписью документа с указанным временем уведомления

Fig. 1. Algorithms of reporting about the upcoming supply:

a – with fixing the reporting point; *b* – with signature and specified reporting time

ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА РЕМОНТ ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ

Передача уведомлений тесно зв'язана з ме-роприяттями по совершенствованию взаимо-действия железнодорожных путей необщего пользования и станций примыкания. С перехо-дом к ведению памятки приемосдатчика в виде электронного документа невозможно обеспе-чить ее подписание непосредственно на местах выполнения приемосдаточных операций. Сложившаяся практика применения памятки при-емосдатчика свидетельствует о попытке приспособить ее для фиксации максимального количе-ства технологических операций, однако, учи-тывая ограниченное количество подписей сторон, это в принципе невозможно.

Анализ сложившейся ситуации позволил выявить следующие недостатки при ведении памятки ГУ-45 [14]:

- вразрез с положениями правил перевозок грузов, в памятке не отражается и не подтвер-ждается подписью время выполнения приемос-даточных операций при обслуживании пути необщего пользования локомотивом перевоз-чика;

- в памятке используется некорректная терминология при фиксации времени выполне-ния приемосдаточных операций при обслужи-вании пути необщего пользования локомоти-вом, не принадлежащим перевозчику: «передача на выставочный путь»; «возврат на выставочный путь»;

- в памятке отсутствует возможность запи-си времени уведомления о готовности к при-емосдаточным операциям при обслуживании пути необщего пользования локомотивом, не принадлежащим перевозчику;

- подписывая памятку при возвращении ва-гонов с пути необщего пользования, приемос-датчик станции подтверждает своей подписью не момент выполнения приемосдаточных опе-раций, а время уборки вагона для ведения ста-тистической отчетности;

- «привязка» группы одновременно пода-ных вагонов к одной памятке вызывает избы-точную бумажную работу по формированию новых памяток при осуществлении технологи-ческих операций с одним или несколькими ва-гонами из этой группы.

Существующая в нынешнем виде памятка ГУ-45 (как в бумажном, так и в электронном

виде) не выполняет функции учета выполнения приемосдаточных операций, предписанные ей Правилами перевозок грузов, а служит доку-ментом, удостоверяющим время, необходимое для дальнейшего расчета платы за пользование вагонами и формирования статистики по пода-ным и убраным вагонам.

Начисление платы за подачу и уборку ваго-нов на основании памяток ГУ-45 сегодня явля-ется достаточно сложной операцией и не в пол-ной мере автоматизированной. Сложность рас-чета платы за подачу и уборку вагонов, обу-словлена необходимостью ежесуточного учета количества поданных и убраных вагонов в усло-виях наличия в одной подаче вагонов разных собственников; вагонов, подаваемых к разным фронтам; вагонов, подаваемых под двоянные операции и др.

Таким образом, для совершенствования вза-имодействия железнодорожных путей необщего пользования и станций примыкания необходимо решить комплекс задач, охваты-вающих внесение изменений в нормативно-правовые акты, пересмотр формы памятки ГУ-45, упрощение порядка начисления платы за подачу и уборку вагонов, доработку САПОД и АС «Электронная перевозка».

Наряду с взаимодействием станции примы-кания и железнодорожных путей необщего пользования, такой же комплексной проблемой является планирование перевозок и учет вы-полнения заявок. Месячное планирование явля-ется избыточным и неудобным как для клиен-тов, так и для работников железной дороги. Грузоотправитель не может достоверно указать план отгрузки на месяц в силу меняющейся си-туации на рынке или неплатежей по контрак-там, что вызывает необходимость подачи как дополнительных заявок на перевозку, так и до-полнительных заявок в счет изменения основ-ных.

Избыточная глубина планирования ведет к излишней бумажной работе как для перевоз-чика, так и для отправителя; потенциально подразумевает наличие неустойки, что нега-тивно влияет на грузоотправителя и, в то же время, не повышает доходность Белорусской железной дороги.

Наличие программных продуктов: САПОД, Автоматизированной подсистемы «Месплан»

ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА РЕМОНТ ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ

(далее – АП «Месплан») не решает проблему автоматизации ведения учетных карточек, поэтому на станциях необходимым является ведение их бумажных аналогов для того, чтобы позже правильно оформить учетную карточку в САПОД. Мероприятия по решению проблемы могут быть сведены к оперативному дополнению функционала АС «Электронная перевозка» или предусматривать комплексное решение, охватывающее: доработку АС «Электронная перевозка», АП «Месплан», САПОД на локальном уровне с учетом технологических особенностей планирования и учета планов погрузки; пересмотр процедуры планирования на основании проведения дополнительных исследований по необходимой глубине планирования для железной дороги с целью своевременной подачи вагонов под погрузку.

Значительным недостатком при переходе к безбумажному документообороту в настоящее время является необходимость распечатывания дорожных ведомостей, корешков дорожных ведомостей с последующей их пересылкой в Отделенческий расчетный центр (далее – ОРЦ) для проверки правильности начисления провозных платежей. Также в ОРЦ для проверки правильности начисления плат за дополнительные работы и услуги пересылаются бумажные экземпляры первичных документов [13].

Возможные варианты совершенствования работы по проверке правильности начисления провозных платежей, в том числе с применением функционала АС «Электронная перевозка», выбираются в зависимости от функций ОРЦ, передаваемых в структуру Центра транспортного обслуживания в рамках Программы развития грузового хозяйства Белорусской железной дороги до 2020 года. Полный отказ от проверки правильности провозных платежей может быть реализован в условиях своевременного ввода поправочных коэффициентов к тарифам в САПОД, перехода к ведению нормативно-справочной информации на качественно новом уровне и доработки существующего программного обеспечения, минимизирующего влияние «человеческого фактора».

Отказ от пересылки документов на бумажных носителях для контроля правильности начисления плат за дополнительные работы и услуги может быть реализован в условиях сокра-

щения перечня плат, упрощения методики начисления плат (в первую очередь, платы за подачу и уборку вагонов), ужесточения контроля (в т. ч. программными средствами) за правильностью оформления первичных документов на станционном уровне.

Посредством АС «Электронная перевозка» должно быть реализовано создание единого информационного пространства для всех участников перевозочного процесса, структурных подразделений перевозчика, обеспечивающее в первую очередь:

- взаимодействие перевозчика и грузоотправителя/грузополучателя при передаче платежных документов и отслеживании состояния лицевого счета, оперативном информировании о наличии дебиторской задолженности;

- взаимодействие перевозчика, грузоотправителя/грузополучателя и таможи при таможенном оформлении грузов;

- формирование единой базы данных по актам общей формы за счет их оформления всеми сотрудниками перевозчика в АС «Электронная перевозка»;

- формирование базы данных по запрещениям и ограничениям погрузки.

На базе АС «Электронная перевозка» должен поэтапно формироваться единый информационный портал, обеспечивающий договорную, маркетинговую и иную работу с клиентами на любом этапе взаимодействия. АС «Электронная перевозка» должна с одной стороны, выступать в качестве своеобразной «оболочки-справочника», аккумулирующей необходимую информацию из автоматизированных систем Белорусской железной дороги для дальнейшего ее представления клиенту; с другой стороны, АС «Электронная перевозка» должна обладать достаточным функционалом для выполнения клиентом полного объема юридически значимых действий при взаимодействии с железной дорогой.

Переход к безбумажной технологии перевозок затрагивает все этапы организации перевозочного процесса, поэтому мероприятия по ее совершенствованию должны затрагивать не только АС «Электронная перевозка», но и смежные, взаимодействующие с ней автоматизированные системы.

ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА РЕМОНТ ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ

Дополнительно необходима реализация мероприятий, направленных на упрощение внедрения и обучения работе в АС «Электронная перевозка», повышение квалификации. Многообразие программных продуктов, используемых в коммерческой работе, возможность настройки их «под себя», предполагает наличие навыков работы и достаточно высокого уровня образования. Необходимо дополнение АС «Электронная перевозка» всплывающими подсказками, справочной информацией по разделам «Руководства пользователя», создание обучающего видео по отдельным аспектам работы с АС «Электронная перевозка». Для грузоотправителей и грузополучателей целесообразно предоставление услуг по обучению работе в АС «Электронная перевозка», для работников железной дороги – повышение эффективности работы групп внедрения.

Повышение квалификации работников может быть достигнуто за счет формирования в АС «Электронная перевозка» эталонной базы данных по оформлению определенных документов станционной коммерческой отчетности; создания необходимого справочного материала, направленного на обучение персонала при работе в нехарактерных случаях.

К специфическим особенностям оценки эффективности электронного документооборота, реализуемого посредством АС «Электронная перевозка», относятся [12]:

- сложность определения количественных параметров при обслуживании грузоотправителей, грузополучателей, когда чаще всего возможна только субъективная качественная оценка;
- невозможность одномоментного охвата электронным документооборотом всех задач грузовой и коммерческой работы, что обуславливает поэтапный рост эффективности с учетом последующего развития автоматизированных систем;
- неодновременность капитальных затрат (их поэтапность) на разработку расширяющегося функционала АС «Электронная перевозка»;
- взаимосвязь перевозочного процесса с торгово-закупочными процессами обслуживаемых предприятий и требованиями, карантинных, таможенных, налоговых и иных госу-

дарственных органов, которые обуславливают необходимость оригиналов документов на бумажных носителях и, таким образом, затрудняют оценку эффективности электронного документооборота;

- направленность на обеспечение безбумажного обмена между всеми участниками перевозочного процесса (грузоотправителем, перевозчиком, грузополучателем, таможенными органами) обеспечивающая эффект у каждой из сторон.

В соответствии с Методическими рекомендациями по обоснованию эффективности инноваций на железнодорожном транспорте [6], эффективность реализации инвестиционных проектов для железнодорожного транспорта следует оценивать комплексно: выявлять преимущества новой конструкции или технологии, а также определять эксплуатационно-качественные показатели. К числу эксплуатационно-качественных характеристик относятся:

- качественные измерители и нормы использования подвижного состава;
- дальность перевозки и сроки доставки грузов, время проезда пассажиров;
- сохранность и безопасность перевозок;
- качество и ассортимент продукции для предприятий, выпускающих промышленную продукцию.

С таких позиций АС «Электронная перевозка» не оказывает прямого влияния на эксплуатационно-качественные характеристики, но косвенно затрагивает важнейшие аспекты обеспечения безопасности перевозок, сроков доставки грузов и влияет на качество оказываемых клиентам услуг. С точки зрения технологических характеристик внедрение АС «Электронная перевозка» влияет на совершенствование и автоматизацию грузовой и коммерческой работы.

По аналогии с другими автоматизированными системами, эффект от внедрения АС «Электронная перевозка» может быть условно разделен на две большие группы: исчисляемый эффект – обеспечивается за счет факторов, влияющих на экономию средств и рабочего времени как железной дороги, так и обслуживаемых грузоотправителей, грузополучателей; неисчисляемый эффект – обеспечивается за счет факторов, влияющих системно на качество ра-

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТА РЕМОНТ ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ

боты с информацией и совершенствование оказываемых услуг.

К исчисляемому эффекту относятся:

– экономия средств железной дороги на изготовление, приобретение и доставку бланков документов, использование бумаги, на закупку и обслуживание печатной и копировальной техники (принтеры, копировальные аппараты);

– экономия средств грузоотправителей, грузополучателей на оформление и доставку на станцию документов в бумажном виде, а также за счет уменьшения простоя погруженных вагонов, контейнеров;

– экономия времени работников перевозчика вследствие сокращения повторно вводимой информации, применения шаблонов, охвата одной операцией сразу нескольких однородных документов, возможности оперативной корректировки обнаруженных ошибок, отсутствия необходимости распечатывания документа, сокращения продолжительности формирования сводных отчетов, рабочих тетрадей и иных видов отчетности;

– экономия времени работников грузоотправителей, грузополучателей вследствие применения шаблонов, охвата одной операцией сразу нескольких документов, возможности оперативной корректировки обнаруженных ошибок, отсутствия необходимости посещения станции.

К неисчисляемому эффекту относятся: ускорение предоставления услуг, упрощение контроля и совершенствование грузовой и коммерческой работы, совершенствование технологических процессов и переход на новые технологии, а также совершенствование качества работы с информационными потоками.

Результаты расчетов суммарной ожидаемой годовой экономии от полного перехода на электронный документооборот при железнодорожных перевозках грузов сведены в табл. 1. На рис. 2 изображено распределение суммарной ожидаемой экономии от перехода к электронному документообороту, определенное на основании результатов табл. 1.

На основании диаграммы (рис. 2) очевидно, что наибольшую долю (68 %) от ожидаемой суммарной экономии составляет неисчисляемый эффект, который возможно оценить только косвенными способами. К составляющим неисчисляемого эффекта относятся: увеличение прибыли от прироста объемов грузовых перевозок, экономия от ускорения оборота грузового вагона, экономия от ускорения оборота средств, экономия за счет снижения себестоимости перевозок. На рис. 3 представлено распределение ожидаемой суммарной экономии при переходе к электронному документообороту, обеспечиваемой неисчисляемым эффектом.

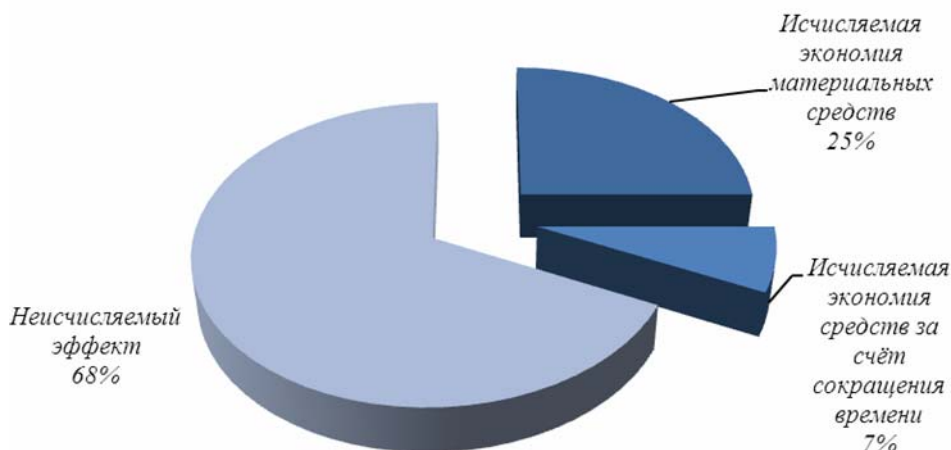


Рис. 2. Диаграмма распределения ожидаемой суммарной экономии от перехода к электронному документообороту

Fig. 2. The distribution diagram of the total expected savings from electronic workflow change-over

Таблица 1

Суммарная ожидаемая годовая экономия от перехода на электронный документооборот, бел. руб.

Table 1

The total expected annual savings from electronic workflow change-over, Belar. rub.

Наименование прогнозного эффекта		Сумма, млн	
		min	max
Исчисляемая экономия средств	перевозчика	14 898,70	
	клиентов	5 298,66	
Исчисляемая экономия средств за счет сокращения времени выполнения операций	перевозчика	1 642,18	6 568,70
	клиента	328,44	1 970,61
Неисчисляемый эффект	увеличение прибыли	24 203,62	
	ускорение оборота грузового вагона	1 978,95	
	ускорение оборота средств	8 121,71	
	снижение себестоимости перевозок	20 984, 48	
Итого		77 456,31	84 025,01

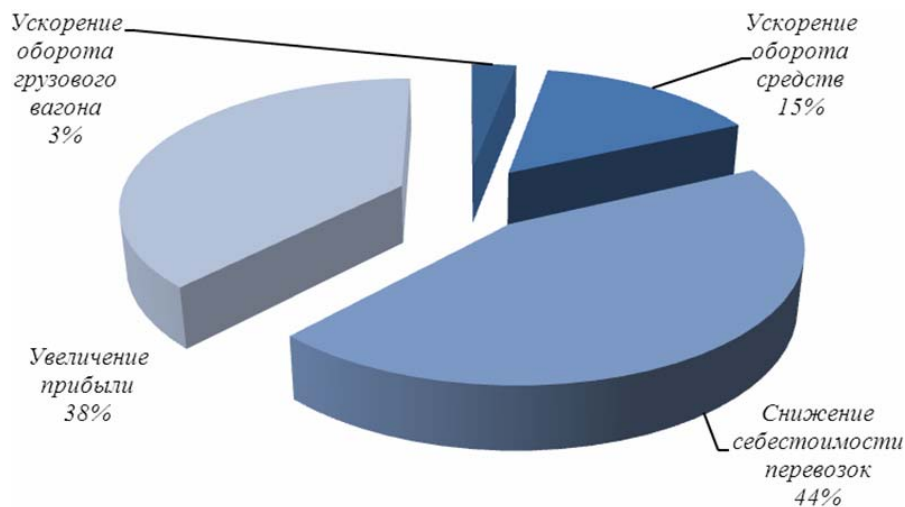


Рис. 3. Диаграмма распределения ожидаемой суммарной экономии от перехода к электронному документообороту за счет неисчисляемого эффекта

Fig. 3. The distribution diagram of the total expected savings from electronic workflow change-over by means of non-count effect

Диаграмма (рис. 3) позволяет сделать вывод о том, что около 80 % неисчисляемого эффекта составляют увеличение прибыли от прироста объемов грузовых перевозок и эффект от снижения себестоимости перевозок.

Таким образом, ожидаемая суммарная экономия при переходе к электронному докумен-

тообороту может составить от 77 456 млн бел. руб. до 84 025 млн бел. руб., при этом доля неисчисляемого эффекта составит 68 %, из них 82 % за счет снижения себестоимости перевозок и увеличения прибыли от прироста объемов грузовых перевозок [13].

Научная новизна и практическая значимость

Разработанная технология работы железнодорожного транспорта общего пользования учитывает использование АС «Электронная перевозка» как инструмента для фиксации момента выполнения технологической операции и/или заполнения документов посредством электронно-цифровой подписи, что позволяет перевести ряд технологических процессов на принципиально новый уровень, способствуя формированию единого информационного пространства грузовых перевозок.

Применение полученных результатов позволит: снизить издержки грузоотправителей, грузополучателей, железной дороги, повысить производительность труда, ценовую конкурентоспособность железнодорожного транспорта и качество предоставляемых услуг, создать единое информационное пространство и, как следствие, улучшить качество работы с информационными потоками и доступ к информации для всех участников перевозочного процесса.

Выводы

Наиболее важными направлениями совершенствования технологии работы организаций Белорусской железной дороги и их взаимодействия с грузоотправителями и грузополучателями за счет применения электронных юридически значимых документов являются: упрощение ведения станционной коммерческой отчетности по грузовым перевозкам; автоматизация выполнения ряда технологических операций; совершенствование взаимодействия железнодорожных путей необщего пользования и станций примыкания; упрощение процедуры планирования перевозок и учета выполнения заявок; реализация единого информационного пространства для всех участников перевозочного процесса, структурных подразделений перевозчика.

Переход к безбумажной технологии перевозок затрагивает все этапы организации перевозочного процесса, поэтому мероприятия по ее совершенствованию должны касаться не только АС «Электронная перевозка», но и смежных взаимодействующих с ней автоматизированных систем.

Ожидаемая суммарная экономия при переходе к электронному документообороту может составить до 84 025 млн бел. руб./год или 4 млн дол./год, при этом доля неисчисляемого эффекта составит 68 %, из которых 82 % обеспечиваются снижением себестоимости перевозок и увеличением прибыли от прироста объемов грузовых перевозок.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Булавский, П. Е. Электронный документооборот технической документации / П. Е. Булавский, Д. С. Макаров // Автоматика, связь, информатика. – 2012. – № 2. – С. 2–4.
2. Инструкция по ведению станционной коммерческой отчетности по грузовым перевозкам : утв. приказом Белорус. ж. д. №257Н от 26.07.2005. – Минск : Белорус. ж. д., 2005. – 63 с.
3. Левин, Д. Ю. Диспетчерские центры и технология управления перевозочным процессом : учеб. пособие / Д. Ю. Левин. – Москва : Маршрут, 2005. – 760 с.
4. Мазоль, О. И. Обоснование эффективности информационных технологий : монография / О. И. Мазоль. – Минск : Мисанта, 2011. – 192 с.
5. Методические рекомендации по обоснованию эффективности на железнодорожном транспорте. – Москва : М-во путей сообщ., 1999. – 120 с.
6. Носевич, В. Л. Внедрение электронного документооборота в гос. управлении Республики Беларусь: предыстория, состояние, перспективы / В. Л. Носевич // Архивы и делопроизводство. – 2013. – № 5. – С. 43–58.
7. Носевич, В. Л. Плюсы и минусы электронного документооборота / В. Л. Носевич // Архивы и делопроизводство. – 2013. – № 3. – С. 42–56.
8. Носевич, В. Л. Электронные архивы: на пути из будущего в настоящее / В. Л. Носевич // Архивы і справоводства. – 2011. – № 3. – С. 97–105.
9. Носевич, В. Л. Электронный документооборот: в процессе преодоления проблем и поиска решений / В. Л. Носевич // Архивы і справоводства. – 2007. – № 4. – С. 71–75.
10. Об электронном документе и электронной цифровой подписи [Электронный ресурс] : Закон Республики Беларусь от 28.12.2009 г. №113-З. – Режим доступа: http://kodeksy-by.com/zakon_rb_ob_elektronnom_dokumente_i_

ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА РЕМОНТ ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ

- elektronnoj_tsifrovoj_podpisi.htm. – Загл. с экрана. – Проверено : 14.03.2016.
11. Павловский, А. А. Трансграничный электронный документооборот / А. А. Павловский, Ю. В. Подылов, А. А. Голдин // Ж.-д. трансп. – 2013. – № 2. – С. 45–47.
 12. Принципы оценки информационных технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://it-value.postach.io/link/printsipy-otsenki-effektivnosti-informatsionnykh-tekhnologii>. – Загл. с экрана. – Проверено : 19.07.2016.
 13. Разработка технологии работы железнодорожного транспорта общего пользования Республики Беларусь в условиях применения электронных юридически значимых документов : отчёт о НИР № 9558 / Белорус. гос. ун-т трансп. ; рук. Еловой И. А. ; исполн. : Колос М. М. [и др.]. – Гомель, 2016. – 283 с.
 14. Сборник правил перевозок грузов железнодорожным транспортом общего пользования. В 2 ч. Ч. I. – Минск : Тесей, 2012. – 437 с.
 15. Anil Kumar, N. Two key signature scheme with application to Digital Certificates / N. Anil Kumar, C. Bhagvati // Recent Advances in Information Technology (RAIT) : Proc. of the 1st Intern. Conf. (15.04–17.04.2012). – Dhanbad, 2012. – P. 19–22. doi: 10.1109/RAIT.2012.6194472.
 16. Bakhtyar, S. Freight transport prediction using electronic waybills and machine learning / S. Bakhtyar, L. Henesey // Informative and Cybernetics for Computational Social Systems (ICSS) : Proc. of Intern. Conf. (09.10–10.10.2014). – Qingdao, 2014. – P. 128–133. doi: 10.1109/ICSS.2014.6961829.
 17. Gerić, S. XML digital signature and its role in information system security [Электронный ресурс] / S. Gerić, T. Vidačić // Mipro : Proc. – 2012. – P. 1844–1849. – Режим доступа: http://mipro-proceedings.com/sites/mipro-proceedings.com/files/upload/iss/iss_008.pdf. – Загл. с экрана. – Проверено : 18.05.2016.

М. М. КОЛОС^{1*}, М. А. ГОНЧАР^{2*}

^{1*}Каф. «Управління вантажною та комерційною роботою», Білоруський державний університет транспорту, вул. Кірова, 34, Гомель, Республіка Білорусь, 246653, тел. +37 (529) 371 46 93, ел. пошта maxim_kolos@mail.ru, ORCID 0000-0002-4313-0142

^{2*}Каф. «Управління вантажною та комерційною роботою», Білоруський державний університет транспорту, вул. Кірова, 34, Гомель, Республіка Білорусь, 246653, тел.+73 (529) 712 82 17, ел. пошта maral28@rambler.ru, ORCID 0000-0003-3485-2706

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ БІЛОРУСЬКОЇ ЗАЛІЗНИЦІ В УМОВАХ ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ДОКУМЕНТІВ

Мета. В науковій роботі необхідно розглянути удосконалення технології роботи залізничного транспорту загального користування Республіки Білорусь в умовах застосування електронних юридично значущих документів. **Методика.** При проведенні даного дослідження проводився збір статистичної інформації щодо тривалості виконання окремих технологічних операцій, оцінки статичних даних та аналізу їх описових характеристик. При визначенні ефективності запропонованих заходів використовувалися методи експертних оцінок, методи оцінки ефективності ІТ-інвестицій. **Результати.** Розглянуто технологічні, апаратні, програмні, організаційні та інші аспекти застосування електронних юридично значущих документів у вантажній та комерційній роботі. Визначено найбільш важливі напрями вдосконалення технології роботи організацій Білоруської залізниці та їх взаємодія з вантажовідправниками і вантажоодержувачами за рахунок застосування електронних юридично значущих документів. Це: 1) спрощення ведення станційної комерційної звітності; 2) автоматизація виконання технологічних операцій; 3) удосконалення взаємодії залізничних колій незагального користування і станцій примикання; 4) спрощення процедури планування перевезень та обліку виконання заявок; 5) реалізація єдиного інформаційного простору для всіх учасників перевізного процесу. Розрахована прогнозна оцінка ефективності впровадження електронних юридично значущих документів у вантажній та комерційній роботі Білоруської залізниці. **Наукова новизна.** Розроблена двохваріантна модель застосування електронного цифрового підпису як інструменту для автоматичної фіксації моменту виконання технологічної операції або для вказівки часу її здійснення. Це дозволяє перевести ряд технологічних процесів на принципово новий рівень, сприяючи формуванню єдиного інформаційного простору вантажних перевезень. Запропонована методика прогнозування оцінки ефективності електронного документообігу для

ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА РЕМОНТ ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ

умов застосування на залізничному транспорті. **Практична значимість.** Отримані результати використовуються для формування переліку заходів, спрямованих на удосконалення технології роботи залізничного транспорту загального користування в умовах застосування електронних юридично значущих документів, оцінки їх значимості та етапності реалізації на Білоруській залізниці. Застосування отриманих результатів дозволить знизити витрати вантажовідправників, вантажоодержувачів, залізниці; підвищити продуктивність праці, цінову конкурентоспроможність залізничного транспорту та якість наданих послуг. Буде можливо створити єдиний інформаційний простір і, як наслідок, поліпшити якість роботи з інформаційними потоками та доступ до інформації для всіх учасників перевізного процесу.

Ключові слова: електронний юридично значимий документ; електронний цифровий підпис; Білоруська залізниця; вантажна та комерційна робота; АС «Електронне перевезення»; технологія роботи

М. М. KOLOS^{1*}, М. А. GONCHAR^{2*}

^{1*}Dep. «Management of Freight and Commercial Work», Belarusian State University of Transport, Kirov St., 34, Gomel, Republic of Belarus, 246653, tel.+37 (529) 371 46 93, e-mail maxim_kolos@mail.ru, ORCID 0000-0002-4313-0142

^{2*}Dep. «Management of Freight and Commercial Work», Belarusian State University of Transport, Kirov St., 34, Gomel, Republic of Belarus, 246653, tel. +73 (529) 712 82 17, e-mail mara128@rambler.ru, ORCID 0000-0003-3485-2706

IMPROVING THE TECHNOLOGY OF BELORUSSIAN RAILWAY IN CONDITIONS OF ELECTRONIC DOCUMENTS USAGE

Purpose. The scientific paper highlights improving the technology of railway transport in the Republic of Belarus in conditions of electronic legally significant documents. **Methodology.** The study covered the collection of statistical data on the duration of separate technological operations performance, the evaluation of static data and the descriptive analysis of their characteristics. When assessing the effectiveness of the proposed measures we used methods of expert estimations, methods of evaluating the effectiveness of IT investments. **Findings.** Technology, hardware, software, organizational and other aspects of electronic legally significant documents used in freight and commercial work are determined. The work defines the most important directions of technology improvements at Belarusian Railway entities and their relations with shippers and consignees through the use of electronic legally significant documents. These directions are as follows: simplification of station commercial costs accounting, automation of technological operations, improving the interaction between the railway tracks and adjunction stations, simplification of transport planning and demand performance record, implementation of common information space for all participants of transportation process. The predictive estimate of efficiency for implementation of electronic legally significant documents in freight and commercial work of the Belarusian railway is calculated. **Originality.** This article presents a dual model of digital signature as a tool for the automatic fixation of technological operations or for specifying the time for its implementation, which allows converting a number of technological processes to a new level, helping to create a common information space of freight traffic. **Practical value.** The obtained results are used to form the list of the actions directed on perfection of railway transport technology in conditions of electronic legally significant documents, assessment of their significance and phasing of their implementation on Belarusian railway. The results of the project will allow: to reduce costs of shippers, consignees, railroads, to improve productivity, cost competitiveness of railway transportation and quality services, to create common information space and, as a consequence, to improve the quality of work with information flows and access to information for all participants of transportation process.

Keywords: electronic legally significant document; digital signature; Belarusian Railway; freight and commercial work; automated system «Electronnaya perevozka»; operation technology

REFERENCES

1. Bulavskiy P.Ye., Makarov D.S. Elektronnyy dokumentooborot tekhnicheskoy dokumentatsii [Electronic document management of technical documentation]. *Avtomatika, svyaz, informatika – Automation, Communication, Informatics*, 2012, no 2, pp. 2-4.
2. *Instruktsiya po vedeniyu stantsionnoy kommercheskoy otchetnosti po gruzovym perevozkam. Prikaz Belorusskoy zheleznoy dorogi №257N ot 26.07.2005* [The Instruction on conducting commercial station reporting for freight]. Minsk, Belorusskaya zheleznaya doroga Publ., 2005. 63 p.

ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА РЕМОНТ ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ

3. Levin D.Yu. *Dispetcherskiye tsentry i tekhnologiya upravleniya perevozochnym protsessom* [Dispatch centers and the technology of transportation management]. Moscow, Marshrut Publ., 2005. 760 p.
4. Mazol O.I. *Obosnovaniye effektivnosti informatsionnykh tekhnologiy* [Evaluation of the effectiveness of information technology]. Minsk, Misanta Publ., 2011. 192 p.
5. *Metodicheskiye rekomendatsii po obosnovaniyu effektivnosti na zheleznodorozhnom transporte* [Guidelines on rationale of effectiveness on railway transport]. Moscow, Ministerstvo putey soobshcheniya Publ., 1999. 120 p.
6. Nosevich V.L. *Vnedreniye elektronnoho dokumentooborota v gosudarstvennom upravlenii Respubliki Belarus: predystoriya, sostoyanie, perspektivy* [The Introduction of electronic document management in public administration of the Republic of Belarus: background, status and prospects]. *Arhivy i deloproizvodstvo – Archive and Records Management*, 2013, no. 5, pp.43-58.
7. Nosevich V.L. Plyusy i minusy elektronnoho dokumentooborota [The Pros and cons of the electronic document management]. *Arhivy i deloproizvodstvo – Archives and Records Management*, 2013, no. 3, pp.42-56.
8. Nosevich V.L. Elektronnyye arkhivy: na puti iz budushchego v nastoyashcheye [E-archives: on the way from the future to the present]. *Arhivy i spravavodstva – Archives and Records Management*, 2011, no. 3, pp. 97-105.
9. Nosevich, V. L. Elektronnyy dokumentooborot: v protsesse preodoleniya problem i poiska resheniy [Electronic document management: in the process of overcoming problems and finding solutions]. *Arhivy i spravavodstva – Archives and Records Management*, 2007, no. 4, pp. 71–75.
10. *Zakon Respubliki Belarus ot 28.12.2009. №113-Z « Ob elektronnom dokumente i elektronnoy tsifrovoy podpisi»* (The law of the Republic of Belarus 28.12.2009 №113-Z «About electronic document and electronic digital signature»). Available at: http://kodeksy-by.com/zakon_rb_ob_elektronnom_dokumente_i_elektronnoj_tsifrovoj_podpisi.htm (Accessed 14 March 2016).
11. Pavlovskiy A.A., Podylov Yu.V., Goldin A.A. *Transgranichnyy elektronnyy dokumentooborot* [Cross-border electronic document management]. *Zheleznodorozhnyy transport – Railway Transport*, 2013, February, pp.45-47.
12. *Printsipy otsenki informatsionnykh tekhnologiy* (Principles for information technology estimation). Available at: <http://it-value.postach.io/link/printsipy-otsenki-effektivnosti-informatsionnykh-tekhnologii> (Accessed 23 November 2015).
13. Yelovoy I.A., Kolos M. M. *Razrabotka tekhnologii raboty zheleznodorozhnogo transporta obshchego polzovaniya Respubliki Belarus v usloviyakh primeneniya elektronnykh yuridicheskikh znachimyykh dokumentov* [Development of technology of railway transport in the Republic of Belarus in the conditions of electronic legally significant documents]. Gomel, 2015. No. № 9558. 283 p.
14. *Sbornik pravil perevozok gruzov zheleznodorozhnym transportom obshchego polzovaniya* [A collection of rules of cargo transportation by railway transport for general use]. Minsk, Tesey Publ., 2012. In 2 parts, part 1. 437 p.
15. Anil Kumar N., Bhagvati C. Two key signature scheme with application to Digital Certificates. Recent Advances in Information Technology (RAIT) (15.04-17.04.2012): Proc. of the 1st Int. Conf., 2012, pp. 19-22. doi: 10.1109/RAIT.2012.6194472.
16. Bakhtyar S., Henesey L. Freight transport prediction using electronic waybills and machine learning. Informative and Cybernetics for Computational Social Systems (ICSS) (9.10-10.10.2014): Proc. of Int. Conf., 2014, pp. 128-133. doi: 10.1109/ICSS.2014.6961829.
17. Gerić S., Vidačić T. XML digital signature and its role in information system security. Mipro: Proc., 2012, pp. 1844–1849. Available at: http://mipro-proceedings.com/sites/mipro-proceedings.com/files/upload/iss/-iss_008.pdf (Accessed 18 May 2016).

Статья рекомендована к публикации д.т.н., проф. А. К. Головничом (Республика Беларусь); д.т.н., проф. Д. Н. Козаченко (Украина)

Поступила в редколлегию: 06.04.2016

Принята к печати: 11.07.2016