

## ТРАНСПОРТ

---

---

УДК 656.078

**А. И. Шеховцов, канд. техн. наук**

**ГООВПО «Донецкий институт железнодорожного транспорта», г. Донецк**

### **РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ «ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА – КЛИЕНТЫ»**

*Разработана схема функционирования системы «железная дорога – клиенты» при перевозке груза. Определены участники системы и нанесены движущиеся между ними материальные, информационные и финансовые потоки. Оптимизация данных потоков возможна при разработке автоматизированной системы управления взаимодействием.*

**Ключевые слова:** система «железная дорога – клиенты», автоматизированная система управления взаимодействием, схема функционирования, информационный поток, финансовый поток

#### ***Постановка проблемы***

Договор перевозки заключается между грузоотправителем и перевозчиком в пользу третьего лица – грузополучателя. Кроме указанных трех сторон в перевозке груза железнодорожным транспортом участвуют также владелец инфраструктуры и владелец подвижного состава (которыми в настоящее время зачастую не является перевозчик), также могут участвовать различные компании, оказывающие транспортно-экспедиционные услуги. Для обеспечения равноправного взаимодействия участников системы «железная дорога – клиенты» необходимо определить, какие связи возникают между ними для реализации процесса доставки груза и учитывать их при разработке автоматизированной системы управления взаимодействием.

#### ***Анализ последних исследований и публикаций***

Проблема равноправного взаимодействия всех участников транспортной системы является актуальной и в настоящее время не имеет единственного верного решения, поэтому различным аспектам взаимодействия посвящено большое количество исследований. Авторами [1] с целью получения неценовых конкурентных преимуществ и привлечения новых клиентов предлагается комплекс мероприятий, направленных на повышение качества обслуживания клиентов. Среди них особо выделяются предложения по реализации на железнодорожном транспорте принципа «одно окно». Проблеме сложности документальной организации перевозок и реализации принципа «одно окно» также посвящена работа [2]. Выполнен подробный анализ организации перевозки груза с позиции клиента, предложены мероприятия по упрощению процедуры его допуска к услугам перевозчика.

В работе [3] отмечается, что нынешняя система взаимодействия, в рамках доставки грузов по железным дорогам, требует совершенствования в связи с повышением требований грузовладельцев к качеству перевозок (особенно к соблюдению сроков доставки) и усложнением структуры грузопотоков. С целью совершенствования системы предложена и подтверждена расчетами организация взаимодействия на основе собственного поездного формирования, т. е. привлечение к перевозкам грузов частного тягового подвижного состава.

Автором [4] для удовлетворения потребностей всех участников транспортного рынка предлагается создание единой информационной системы управления перевозочным процессом. Выполнен анализ информационных систем, применяемых на различных видах транспорта, и предложены мероприятия по их интеграции в единую систему. Как видно из приведенных работ, проблема взаимодействия участников транспортной системы может рассмат-

риваться с различных позиций, но основными постулатами на сегодня являются: равноправие всех участников и дальнейшее повышение уровня информатизации процессов взаимодействия.

**Цель исследования** – разработка схемы функционирования системы «железная дорога – клиенты» с нанесением движения потоков, для последующего анализа и реализации при разработке автоматизированной системы управления взаимодействием, отличающейся комплексным подходом к расчету расходов и рисков всех участников системы «железная дорога – клиенты».

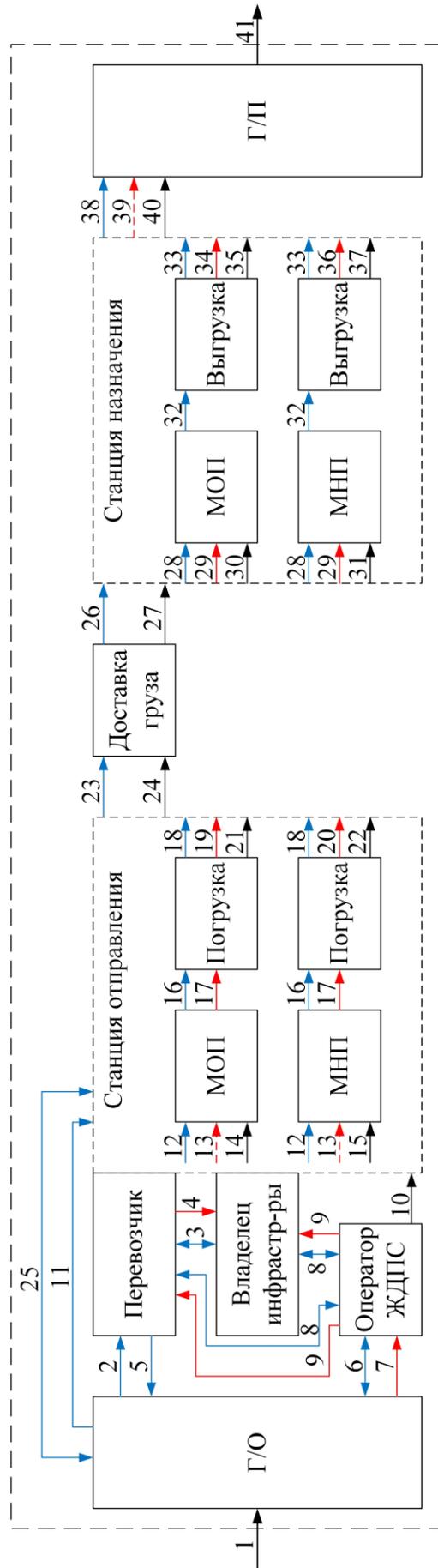
### **Основной материал исследования**

Каждый раз для каждой конкретной перевозки груза создается новая система «железная дорога – клиенты», т. к. грузы следуют между разными станциями отправления и назначения. В том случае, когда грузы следуют с одной станции отправления на одну и ту же станцию назначения между одними и теми же отправителем и получателем, в зависимости от величины партии груза могут отличаться условия проследования попутных технических станций. Даже для одинаковых партий грузов время перевозки будет отличаться, т. к. количество вагонов по определенным направлениям на путях накопления сортировочных парков технических станций каждый раз будет разным. При обращении к услугам одного и того же оператора подвижного состава каждый раз под погрузку будут подаваться разные вагоны (кроме варианта кольцевых маршрутов), которые могут иметь разные технико-эксплуатационные характеристики. Но при этом общая схема системы «железная дорога – клиенты» идентична во всех случаях и показана на рисунке 1. Схема отображает основных участников и движение потоков между ними как в местном и прямом железнодорожном сообщении, так и при перевозке в смешанном сообщении, т. к. в данном случае отличаются сроки представления заявки на перевозку груза, формы и перечень необходимых документов, но продвижение потоков в системе «железная дорога – клиенты» остается неизменным.

Участниками системы являются:

1. Грузоотправитель (производитель продукции, покупатель продукции, транспортно-экспедиционная компания).
2. Перевозчик.
3. Владелец инфраструктуры.
4. Оператор железнодорожного подвижного состава.
5. Грузополучатель (покупатель груза, транспортно-экспедиционная компания).
6. Владелец железнодорожного пути необщего пользования (в случае выполнения грузовых операций на местах необщего пользования, не принадлежащих грузоотправителю или грузополучателю).
7. Государственные институты (разрабатывают нормативную базу, регулируют деятельность прочих участников системы).

Дискуссионным является вопрос определения момента, с которого начинается функционирование системы, т. к. по временным характеристикам первой поступает от грузоотправителя заявка на перевозку груза (информационный поток). Но для подачи заявки необходимо знать характеристики, объемы и адресата планируемого к перевозке груза (материальный поток) [5]. Поэтому входящим потоком системы «железная дорога – клиенты» является наличие продукции на складе производителя (или полезных ископаемых, погрузка которых осуществляется непосредственно в местах добычи). Выходящим потоком системы является наличие продукции на складе покупателя.



Г/О – грузоотправитель; оператор ЖДПС – оператор железнодорожного подвижного состава; МОП – места общего пользования;

МНП – места необщего пользования; Г/П – грузополучатель;

— информационный поток; — финансовый поток; — материальный поток

Рисунок 1 – Схема функционирования системы «железная дорога – клиенты»

На схеме обозначены следующие потоки:

1 – наличие груза у производителя;

2 – представление грузоотправителем заявки на перевозку груза;

3 – направление согласованной перевозчиком заявки для согласования владельцу инфраструктуры, возвращение перевозчику согласованной (несогласованной, с указанием причин отказа) заявки;

4 – расчеты между перевозчиком и владельцем инфраструктуры на основании договора об оказании услуг по использованию инфраструктуры, отнесенные на оказание услуг по конкретной перевозке груза;

5 – возвращение перевозчиком согласованной (несогласованной, с указанием причин отказа) перевозчиком и владельцем инфраструктуры заявки;

6 – заключение между грузоотправителем и оператором железнодорожного подвижного состава договора на предоставление подвижного состава и (или) договора транспортной экспедиции;

7 – оплата услуг оператора железнодорожного подвижного состава согласно условиям договора;

8, 9 – информационное и финансовое взаимодействие оператора железнодорожного подвижного состава в рамках перевозочного процесса с перевозчиком и (или) владельцем инфраструктуры [6];

10 – обеспечение погрузки порожними грузовыми вагонами;

11 – предъявление грузоотправителем накладной перевозчику;

12 – уведомление грузоотправителя о времени подачи вагонов под погрузку;

13 – внесение грузоотправителем платы за нахождение на железнодорожных путях общего пользования железнодорожного подвижного состава, в случае задержки (невозможности подачи) вагонов по вине грузоотправителя;

14 – завоз груза, подача вагонов;

15 – подача вагонов;

16 – составление памятки приемосдатчика на подачу вагонов или акта общей формы;

17 – внесение грузоотправителем платы за перевозку груза;

18 – составление памятки приемосдатчика на уборку вагонов, составление вагонного листа, заполнение накладной перевозчиком;

19 – оплата грузоотправителем расходов перевозчика, связанных с погрузкой и выгрузкой груза (при наличии соответствующего договора), подачей и уборкой вагонов, хранением груза;

20 – оплата грузоотправителем расходов перевозчика, связанных с подачей и уборкой вагонов;

21 – уборка вагонов, выезд автотранспорта;

22 – уборка вагонов;

23 – натурный лист поезда, телеграмма-натурный лист, перевозочные документы;

24 – отправление поезда, в составе которого находятся вагоны с грузом;

25 – учет выполнения заявки на перевозку груза железнодорожным транспортом общего пользования;

26 – натурный лист поезда, телеграмма-натурный лист, перевозочные документы, уведомление грузополучателя о прибывшем в его адрес грузе;

27 – прибытие поезда, в составе которого находятся вагоны с грузом;

28 – раскредитование перевозочных документов грузополучателем, уведомление грузополучателя о времени подачи вагонов под выгрузку;

29 – окончательный расчет грузополучателя за перевозку груза, внесение грузополучателем платы за нахождение на железнодорожных путях общего пользования железнодорожного подвижного состава, в случае задержки (невозможности подачи) вагонов по вине грузополучателя;

- 30 – подача вагонов с грузом, заезд автотранспорта;
- 31 – подача вагонов с грузом;
- 32 – составление памятки приемосдатчика на подачу вагонов или акта общей формы;
- 33 – составление памятки приемосдатчика на уборку вагонов, отметка о выгрузке в вагонном листе, заполнение накладной перевозчиком, возможно составление приемо-сдаточного акта;
- 34 – оплата грузополучателем расходов перевозчика, связанных с погрузкой и выгрузкой груза (при наличии соответствующего договора), подачей и уборкой вагонов;
- 35 – уборка вагонов, вывоз груза;
- 36 – оплата грузополучателем расходов перевозчика, связанных с подачей и уборкой вагонов;
- 37 – уборка вагонов;
- 38 – оригинал накладной, в случае необходимости – акты;
- 39 – возможные штрафы, при нарушении перевозчиком своих обязательств по договору перевозки;
- 40 – прибывший груз следует на склад покупателя;
- 41 – груз на складе покупателя.

Циркулирующие внутри системы информационные потоки по типу носителей информации подразделяются на потоки на традиционных бумажных носителях и потоки электронных каналов связи, реже встречаются потоки на цифровых носителях. Часть информационных потоков протекает в системе синхронно с породившим их материальным потоком (натурный лист поезда и перевозочные документы в бумажном виде прибывают на станцию одновременно с грузом, памятка приемосдатчика составляется в момент приема вагонов одной стороной и сдачи другой). Вместе с тем в системе циркулируют опережающие (заявка грузоотправителя на перевозку груза, телеграмма-натурный лист грузового поезда, электронная накладная) и запаздывающие (учетная карточка выполнения заявки на перевозку грузов железнодорожным транспортом, коммерческий акт при определенных обстоятельствах может быть составлен в течение следующих суток с момента обнаружения обстоятельств, являющихся основанием для его составления) информационные потоки.

Внешними информационными и финансовыми потоками, не нанесенными на схему, для системы являются:

1. Потоки между производителем и покупателем продукции, направленные на покупку товара.
2. Потоки между заказчиком транспортно-экспедиционной услуги и транспортно-экспедиционной компанией, т. к. они влияют на исполнителя определенных операций (сдача и прием груза, погрузка и выгрузка груза), но не отменяют их проведения.
3. Потоки между владельцем железнодорожного пути необщего пользования и грузоотправителем (грузополучателем), в случае выполнения грузовых операций на местах необщего пользования, не принадлежащих грузоотправителю или грузополучателю.

Общее время функционирования системы определяется по формуле

$$T_{\text{сис}} = T_{\text{заяв}} + T_{\text{ст.отпр}} + T_{\text{пер}} + T_{\text{ст.назн.}} + T_{\text{учет}}, \quad (1)$$

где  $T_{\text{заяв}}$  – время согласования заявки грузоотправителя на перевозку груза, до завоза груза на МОП или подачи вагонов на МНП, ч;

$T_{\text{ст.отпр}}$  – время нахождения груза на станции отправления, от завоза груза на МОП или подачи вагонов на МНП до отправления со станции поезда, в составе которого находятся вагоны с грузом, ч;

$T_{\text{пер}}$  – время перевозки груза в составе поездов от станции отправления до станции назначения, ч;

$T_{ст.назн.}$  – время нахождения груза на станции назначения, от прибытия поезда до вывоза груза с МОП или уборки вагонов с МНП, ч;

$T_{учет}$  – время с вывоза груза с МОП или уборки вагонов с МНП до подведения перевозчиком итогов выполнения соответствующей заявки, ч.

В каждой из подсистем возможны отказы (непригодность вагонов под погрузку конкретного груза, ожидание подачи вагонов из-за занятости маневрового локомотива, переадресовка груза, несохранные перевозки и т. д.), что приводит к увеличению времени функционирования системы [7–8]. Вопрос определения времени функционирования системы «железная дорога – клиенты» требует дальнейшей проработки.

### **Заключение**

Выполнен анализ функционирования системы «железная дорога – клиенты», определены связи между участниками системы и основные потоки, циркулирующие в системе. Предложена формула для расчета общего времени функционирования системы при перевозке груза. Анализ предложенной схемы и детализация формул времени функционирования системы позволят разработать автоматизированную систему управления взаимодействием, отличающейся комплексным подходом к расчету расходов и рисков всех участников системы «железная дорога – клиенты».

### **Список литературы**

1. Ларин, А. Н. Совершенствование работы с клиентами в структурных подразделениях ОАО «РЖД» / А. Н. Ларин, И. В. Ларина // Инновационная экономика и общество. – 2017. – № 4(18). – С. 50–58.
2. Коновалова, М. И. Анализ документооборота и структуры взаимодействия участников перевозочного процесса / М. И. Коновалова, К. С. Сивова // Транссиб: на острие реформ : материалы международной научно-практической конференции, 6–7 октября 2016 г. / отв. ред. Е. В. Ярилов. – Чита : ЗаБИЖТ, 2016. – С. 70–76.
3. Эрлих, Н. В. Собственное поездное формирование как эффективный способ организации перевозочного процесса на взаимовыгодной основе / Н. В. Эрлих // Вестник транспорта Поволжья. – 2018. – № 5(71). – С. 60–67.
4. Бауэр, А. В. Разработка единой информационной системы управления перевозочным процессом при взаимодействии видов транспорта / А. В. Бауэр // Сборник научных трудов ДОНИЖТ. – 2021. – № 61. – С. 48–57.
5. Российская Федерация. Законы. Об утверждении Правил приема перевозчиком заявок грузоотправителей на перевозку грузов железнодорожным транспортом (с изменениями и дополнениями) : Приказ Министерства транспорта РФ от 27 июля 2015 г. № 228. – Текст : электронный. – URL: <http://base.garant.ru/71281416/>.
6. Российская Федерация. Законы. Об утверждении Положения об основах правового регулирования деятельности операторов железнодорожного подвижного состава и их взаимодействия с перевозчиками : Постановление Правительства РФ от 25 июля 2013 г. № 626. – Текст : электронный. – URL: <http://static.government.ru/media/files/41d47df297e2e1da5427.pdf>.
7. Шеховцов, А. И. Обоснование структуры и алгоритмов системы управления процессами обеспечения порожними вагонами перевозок специфических грузов : специальность 05.13.06 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки)» : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Шеховцов Алексей Игоревич ; Донецкий институт железнодорожного транспорта. – Донецк, 2019. – 188 с.
8. Шеховцов, А. И. Алгоритм нахождения вагонов на путях необщего пользования, как основа для повышения качества функционирования системы «железная дорога – клиенты» / А. И. Шеховцов // Известия Транссиба. – 2020. – № 3(43). – С. 119–128.

**А. И. Шеховцов**

**ГООВПО «Донецкий институт железнодорожного транспорта», г. Донецк  
Разработка схемы функционирования системы «железная дорога – клиенты»**

Договор перевозки заключается между грузоотправителем и перевозчиком в пользу третьего лица – грузополучателя. Кроме указанных трех сторон в перевозке груза железнодорожным транспортом участвуют также владелец инфраструктуры и владелец подвижного состава (которыми в настоящее время зачастую не является перевозчик), также могут участвовать различные компании, оказывающие транспортно-экспедицион-

ные услуги. Для обеспечения равноправного взаимодействия участников системы «железная дорога – клиенты» необходимо определить, какие связи возникают между ними для реализации процесса доставки груза.

Каждый раз для каждой конкретной перевозки груза создается новая система «железная дорога – клиенты». Разработанная схема отображает основных участников и движение потоков между ними как в местном и прямом железнодорожном сообщении, так и при перевозке в смешанном сообщении.

Входящим потоком системы «железная дорога – клиенты» является наличие продукции на складе производителя продукции (или полезных ископаемых, погрузка которых осуществляется непосредственно в местах добычи). Выходящим потоком системы является наличие продукции на складе покупателя.

Часть информационных потоков протекает в системе синхронно с породившим их материальным потоком, вместе с тем в системе циркулируют опережающие (заявка грузоотправителя на перевозку груза) и запаздывающие (учетная карточка выполнения заявки на перевозку грузов железнодорожным транспортом) информационные потоки.

В каждой из подсистем возможны отказы (непригодность вагонов под погрузку конкретного груза, ожидание подачи вагонов из-за занятости маневрового локомотива, переадресовка груза, несохранные перевозки и т. д.), что приводит к увеличению времени функционирования системы. Вопрос определения времени функционирования системы «железная дорога – клиенты» требует дальнейшей проработки.

**СИСТЕМА «ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА – КЛИЕНТЫ», АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ, СХЕМА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОТОК, ФИНАНСОВЫЙ ПОТОК**

*A. I. Shekhovtsov*

*Donetsk Railway Transport Institute, Donetsk*

#### **Scheme Development of the System «Railway – Clients» Operation**

The contract of carriage is concluded between a consignor and a carrier in favor of the third party – the consignee. In addition to these three parties, the owner of the infrastructure and the owner of the rolling stock (who are not currently the carrier) also participate in the carriage of goods by rail, and various companies providing freight forwarding services can also participate. To ensure equal interaction between the participants in the «railway – clients» system, it is necessary to determine what connections arise between them to implement the cargo delivery process.

Each time, for each specific transportation of goods, a new system «railway – clients» is created. The developed scheme displays the main participants and the movement of flows between them both in local and direct railway traffic, and during transportation in the intermodal traffic.

The input flow of the «railroad – clients» system is the availability of products in the warehouse of the manufacturer of the products (or minerals, which are loaded directly at the extraction sites). The output stream of the system is the availability of products in the buyer's warehouse.

Some of the information flows in the system run synchronously with the material flow that gave rise to them, at the same time, leading (the shipper's application for the carriage of goods) and lagging (registration card for the fulfillment of the application for the carriage of goods by rail) information flows circulate in the system.

In each of the subsystems, failures are possible (unsuitability of wagons for loading a specific cargo, waiting for the delivery of wagons due to the employment of a shunting locomotive, readdressing of cargo, unsafe transportation, etc.), which leads to an increase in the time of the system operation. The issue of the operating time determination of the «railway – clients» system requires further study.

**SYSTEM «RAILWAY – CLIENTS», AUTOMATED INTERACTION CONTROL SYSTEM, OPERATION SCHEME, INFORMATION FLOW, FINANCIAL FLOW**

#### **Сведения об авторе:**

**А. И. Шеховцов**

SPIN-код РИНЦ: 9106-7656

Телефон: +38 (071) 331-49-51

Эл. почта: oleksa.i@mail.ru

*Статья поступила 09.11.2021*

*© А. И. Шеховцов, 2021*

*Рецензент: Н. Н. Дудникова, канд. техн. наук, доц., АДИ ГОУВПО «ДОННТУ»*