

Горяинов А.Н.

Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенко, г. Харьков, Украина
E-mail: goryainov@ukr.net

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ СИСТЕМ ТРАНСПОРТА

УДК 656:681.518.5

Представлена схема элементов системы транспорта. Выделены направления изменения состояний системы транспорта. Систематизированы характеристики элементов системы транспорта. Предложены названия состояний в рамках транспортной диагностики. Определена взаимосвязь вида «транспортные характеристики – транспортное состояние». Выделена структура транспортной технологии в виде «водитель - транспортное средство - маршрут». Приведен общий вид математической модели состояния подэлемента системы транспорта. Структурированы понятия «транспортный процесс», «перевозочный процесс», «транспортная технология».

Ключевые слова: технологическое состояние, система транспорта, элемент системы, подэлемент, транспортная технология, транспортный процесс, перевозочный процесс, транспортные характеристики

Актуальность проблемы

Для повышения эффективности функционирования систем транспорта необходимо получение максимально полной информации об их состоянии, с последующим принятием адекватных решений. Состояние систем транспорта целесообразно определять с позиций теории транспортной диагностики [1]. Сама теория транспортной диагностики является достаточно молодой (именно транспортная, а не техническая) и, соответственно, необходимы дополнительные исследования, в том числе и по вопросу определения состояний систем транспорта. Поэтому тему исследования можно считать актуальной.

Анализ последних публикаций по данной проблеме

Среди публикаций, которые касаются непосредственно состояний систем транспорта с позиций транспортной диагностики, отметим работу [2]. Основное внимание в работе уделено общей классификации состояний. Остался без внимания вопрос технологических особенностей. В материалах по транспорту с классических позиций (без использования концепции диагностики), преобладает информация о состояниях работы автомобиля. Например, работы [3, с.98; 4, с. 69]. В работе [3, с.98] затрагивается вопрос сложности описания «состояния систем» при рассмотрении нескольких автомобилей. Однако никаких решений относительно этого не приводится. Также отметим примеры описания состояний этапов погрузки (разгрузки). Например, работы [5, с. 463; 6, с. 74]. В указанных работах акцент сделан на системах массового обслуживания. Такой подход нивелирует причинно-следственные связи внутри системы, и поэтому может рассматриваться как частный случай описания систем в рамках транспортной диагностики.

Постановка проблемы

Целью работы является формирование подхода к описанию технологических состояний систем транспорта.

Результаты исследований

Будем отталкиваться от основных элементов, из которых состоит система транспорта, а именно «объекты транспорты – транспортные технологии – предметы производ-

ства – объекты обслуживаемых участников» [1, с. 185]. Среди указанных элементов выделим, те составляющие (подэлементы), которые на сегодняшний день прямо или косвенно описаны в информационных источниках как объекты с возможными состояниями (характеристиками) – рис. 1. Отметим, что на рисунке показан лишь отдельный возможный вариант представления. Примеры характеристик описания состояний приведены в табл. 1.



Рис. 1. Схема элементов и отдельных подэлементов системы транспорта с примерами описания их состояний (предлагается, с учетом [4, с.69, 156; 5, с.193, 304; 7, с.13; 8; 9, с.168; 10, с.111, 150; 11, с.6; 12, с.46; 13, с.498])

Будем отталкиваться от определения «технология», которое приведено в [5, с.177], а именно «Технология (греч. искусство, мастерство) - совокупность методов обработки, изготовления, *изменения состояния*, свойств, формы сырья, материала или полуфабриката в процессе производства (технология материалов, технология строительства, химическая технология и т. д.)». В приведенном определении наиболее интересным с точки зрения транспортной диагностики является «изменение состояния». Применительно к системам транспорта, транспортные технологии приводят к изменению состояния системы транспорта. Однако, помимо технологий, состояние системы транспорта могут изменять и другие элементы системы, а также окружающая среда – рис. 2. Например, изменение характеристик груза, пункта погрузки, дороги, погоды и другое.

Рассмотрим более детально отдельные составляющие, которые приведены на рис. 1 и в табл. 1.

В явном виде определено четыре группы состояний из всего множества подэлементов системы транспорта, а именно: состояние транспортного средства (из объектов транспорта), транспортно-эксплуатационное состояние дороги (из объектов транспорта), транспортное (транспортабельное) состояние груза (из предметов производства), состояние элементов этапа погрузки (разгрузки) (из объектов обслуживаемых участников).



Рис. 2. Направления изменения состояний системы транспорта

Таблица 1

Примеры характеристик описания состояний подэлементов системы транспорта

Подэлемент	Характеристики
1.1 Транспортное средство	Состояния: <i>ожидание погрузки, отстой с грузом, простой при погрузке, ожидание частичной разгрузки, частичная разгрузка, ожидание частичной догрузки, частичная догрузка, ожидание разгрузки, простой при разгрузке, подача подвижного состава</i> [4, с.69]
1.2 Автомобильная дорога	1.1.2 Транспортно-эксплуатационное состояние автомобильной дороги (ТЭС АД) это - комплекс параметров и характеристик дороги, обеспечивающих ее потребительские свойства. К основным транспортно-эксплуатационным показателям дороги относятся обеспеченные дорогой: <i>скорость, непрерывность, безопасность и удобство движения; пропускная способность и уровень загрузки дороги движением; допустимая для пропуска осевая нагрузка, общая масса и габариты автомобилей, а также экологическая безопасность</i> [7, с.13]
2.1 Водитель	Характеристики графика: <i>продолжительность перерыва для отдыха и питания, продолжительность смены, продолжительность междусменного и еженедельного отдыха, число рабочих смен</i> [8]
2.2 Транспортное средство	Характеристики графика: <i>время движения, время погрузки, время разгрузки, время перерывов, время простоев</i> [9, с.168]
2.3 Маршрут	Характеристики маршрута: <i>длина маршрута, время оборота, езда</i> [10, с.150] Паспорт маршрута: <i>путь движения, скорость по участкам, «опасные» участки, средства регулирования движения</i> [5, с.304]
3.1 Груз	Транспортные характеристики: <i>физико-химические свойства, тара и упаковка, объемно-массовые характеристики, режимы хранения, перегрузки и перевозки, свойства, определяющие степень опасности и технические условия перевозки груза</i> [4, с. 156] Транспортабельное состояние: <i>груз упакован в соответствующую условиям перевозки тару, маркирован согласно правилам, находится в надлежащем кондиционном состоянии и может быть сохранно перевезен</i> [10, с.111] Транспортное состояние: <i>совокупность конкретных качественных и количественных показателей транспортной характеристики груза</i> [11, с.6]
4.1 Пункт погрузки (разгрузки)	Характеристики (показатели) работы погрузочно-разгрузочных пунктов: <i> грузооборот, уровень и степень механизации погрузочно-разгрузочных работ, производительность труда, себестоимость одной тонно-операции, доходы и расходы, прибыль, рентабельность</i> [12, с.46] Характеристики (параметры) погрузочно-разгрузочных средств: <i>грузоподъемность, производительность машины, высота погрузки, мощность двигателя, скорость движения рабочего органа, габаритные размеры, масса машины</i> [13, с.498] Состояние элементов этапа погрузки (разгрузки) грузов: <i>ожидание погрузки, маневрирование, погрузка (разгрузка), оформление документов</i> [5, с.193] – рис. 3

Предлагается назвать указанные виды состояний транспортных средств (из объектов транспорт) – *объектно-технологическим состоянием*. Это подчеркнет особенность рассмотрения транспортного средства с точки зрения технологии его использования. Полностью название будет следующим – *объектно-технологическое состояние транспортного средства*. Как вариант можно использовать *объектно-перевозочное состояние транспортного средства*. Использование выражения транспортное состояние не совсем созвучно, появляется тавтология (*транспортное состояние транспортного средства*). Составляющая «объектно» подчеркивает характеристику транспортного средства как объекта транспорта (относится к группе «объекты транспорта»). Это необходимо, чтобы отличать состояния транспортного средства при рассмотрении блока «транспортные технологии».

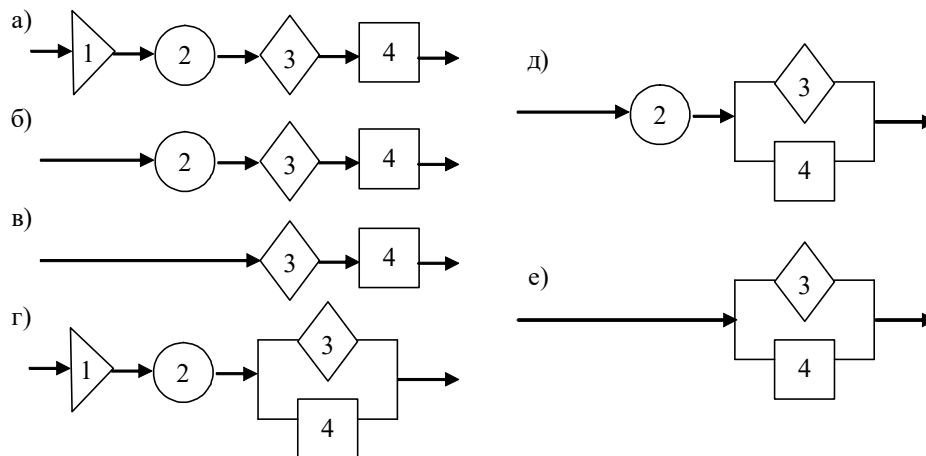


Рис. 3. Схема соединений и возможных состояний элементов этапа погрузки (разгрузки) грузов [5, с.193]:
 1 – элемент ожидания погрузки (разгрузки); 2 – элемент маневрирования; 3 – элемент погрузки (разгрузки);
 4 – элемент оформления документов

Относительно названия состояния автомобильной дороги, видится целесообразным на данном этапе исследований сохранить принятое название – «*транспортно-эксплуатационное состояние дороги*».

Исследуя вопросы состояний блока «предметы производства», было обнаружено две формулировки и описания, а именно – «транспортбельное состояние» и «транспортное состояние». Анализ собранной информации позволяет выделить взаимосвязь вида «транспортные характеристики – транспортное состояние». Такую связь можно применить к другим элемента (подэлементам) системы транспорта. Особенно это будет полезным для тех элементов (подэлементов), для которых не описаны виды состояний (например, для элемента – «маршрут»). Если сравнивать термины «транспортбельное состояние» и «транспортное состояние», то можно сделать вывод, что «транспортбельное состояние» является частным случаем «транспортного состояния». Это выглядит логичным с точки зрения того, что на транспорте случаются происшествия из-за характеристик груза. Получается, что в момент принятия груза перевозчиком, груз соответствовал «транспортному состоянию», а после происшествия по вине груза, становится понятным, что груз был в «нетранспортбельном состоянии» (возможно, в «частично транспортбельном состоянии»).

Опираясь на вышеуказанное, можно выстроить следующую логическую цепочку для предмета производства - «транспортные характеристики – транспортное состояние – транспортбельное состояние».

Рассматривая элемент «объекты обслуживаемых участников», а именно подэлемент «пункт погрузки (разгрузки)», отметим, что в таких объектах стыкуется большое количество параметров. Если сопоставить данные рис. 1, то мы увидим, что в пункте

погрузки (разгрузки) в определенный момент времени находится и груз (предмет производства), и транспортное средство (и как объект транспорта, и как элемент транспортной технологии), и водитель. К этому добавим, что в таких пунктах происходит взаимодействие нескольких технологий. Имеется ввиду, что транспортная технология взаимодействует с технологией погрузочно-разгрузочных работ. Рассмотрим ряд определений – таб. 2.

Таблица 2

Характеристика погрузочно-разгрузочных работ

Термин	Описание
Технология погрузочно-разгрузочных работ [13, с.637]	Часть транспортного процесса, представляющего собой совокупность операций, связанных с осуществлением погрузочно-разгрузочных работ, предусматривающая последовательность выполнения погрузочно-разгрузочных операций, с применением погрузочно-разгрузочных машин и механизмов, устройств и приспособлений и регламентацию профессионального состава рабочих.
Технологический процесс погрузочных работ [5, с.193]	Состоит из маневрирования подвижного состава при подходе к месту погрузки, подноски груза, увязки (крепления груза в кузове, включая установку приспособлений), оформления документов и др.

Отталкиваясь от приведенной в табл. 2 информации, можно сделать вывод, что процессы погрузки, это не самостоятельные процессы, а продолжение транспортных процессов. Такое положение возможно только в каком-то частном случае. В общей схеме, рассмотрение транспортного процесса и процесса погрузки (разгрузки) следует рассматривать как параллельные процессы. По крайней мере, это видится рациональным при определении состояний «объектов обслуживаемых участников».

Приведенное описание состояний элементов этапа погрузки (разгрузки) грузов (см.табл.1) отражает, в основном, объектно-технологическое состояние транспортного средства (отличие в состояниях - маневрирование и оформление документов). Другими словами, необходимо формирование иного подхода к описанию и формулированию состояний «объектов обслуживаемых участников». Это может быть объектом дальнейших исследований. В качестве названия предлагается использовать «технологическое состояние пункта погрузки (разгрузки)».

Далее остановимся на подэлементах элемента «транспортные технологии».

Предлагается выделить три подэлемента: водитель, транспортное средство, маршрут. В качестве отправной точки для выделения указанных подэлементов была принята система «автомобиль – водитель - дорога» - рис. 4.

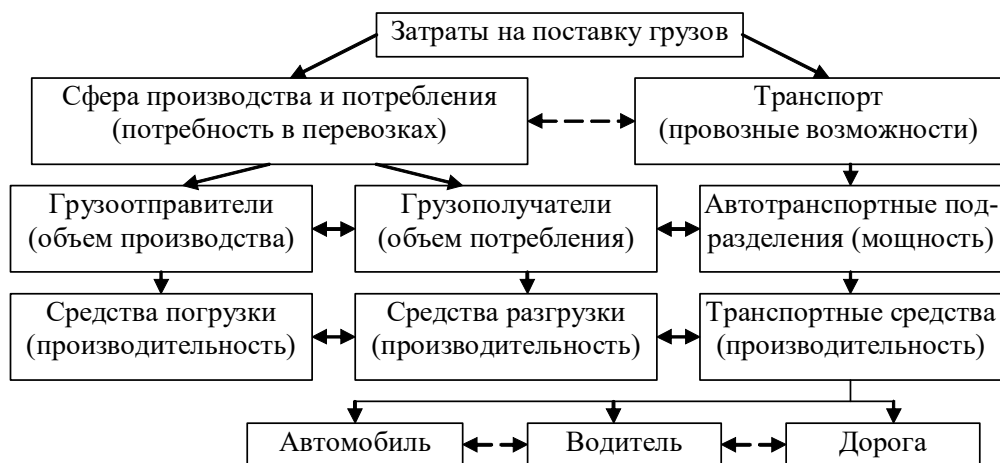


Рис. 4. Граф управления перевозками (на основании [14, с.42])

Учитывая, что в системе транспорта автомобильная дорога отнесена к элементу «объекты транспорта», а также учитывая, что маршрутизация является важным методом организации перевозок, в качестве подэлемента введен «маршрут». В качестве названий состояний предлагается использовать следующие: «технологическое состояние водителя», «технологическое состояние маршрута», «процессно-технологическое состояние транспортного средства». В итоге для схемы рис. 1 получаем следующий набор названий состояний – табл. 3.

Таблица 3

Названия состояний подэлементов системы транспорта

Подэлемент	Название состояния	Формализация
1.1 Транспортное средство	Объектно-технологическое состояние транспортного средства	Определение состояния j -го подэлемента i -го элемента системы диагностирования (OD_{ij}): $OD_{ij} = f(x_{ij1}, x_{ij2}, \dots, x_{ijz}),$ где x_{ijz} - значение Z -го показателя j -го подэлемента i -го элемента системы диагностирования
1.2 Автомобильная дорога	Транспортно-эксплуатационное состояние дороги	
2.1 Водитель	Технологическое состояние водителя	
2.2 Транспортное средство	Процессно-технологическое состояние транспортного средства	
2.3 Маршрут	Технологическое состояние маршрута	
3.1 Груз	Транспортное состояние груза	
4.1 Пункт погрузки (разгрузки)	Технологическое состояние пункта погрузки (разгрузки)	

Отметим, что для подэлементов элемента «транспортные технологии» в дальнейшем необходимо дополнительно определять основные качественные и количественные характеристики для формирования описания их состояний.

В рамках данной статьи коснемся вопроса «процессно-технологического состояния транспортного средства», а именно противоречий в описании процессов на транспорте. Прежде всего, это касается таких понятий как «транспортный процесс» и «перевозочный процесс». Рассмотрим характерные определения – табл. 4.

Таблица 4

Описание процессов на транспорте

Термин	Описание
Процесс перевозки	Совокупность операций от момента подготовки груза к отправлению до момента получения груза грузополучателем, связанных с перемещением груза в пространстве без изменения геометрических форм, размеров и физико-химических свойств груза [15, с.36]
Транспортный процесс	Совокупность операций погрузки в погрузочном и перегрузочных пунктах, транспортирования, разгрузочных операций в пунктах передачи груза с одного вида транспорта на другой в пункте разгрузки и подачи подвижного состава под погрузку [15, с.36-37]
Перевозочный процесс	Совокупность погрузочных операций в пункте погрузке (у поставщика), собственно перемещение груза и разгрузочные операции в пункте разгрузки (у потребителя) [14, с.40]
Множество транспортных процессов	Множество перевозочных процессов, которое включает, кроме того, все подготовительные и заключительные операции (подготовку грузов к перевозке, выпуск на линию транспортных средств и т.д.). В транспортный процесс включаются те виды хранения груза, которые непосредственно обусловлены требованиями транспортировки и возможностями транспорта [14, с.40-41]

Анализ приведенных понятий позволяет сделать вывод о существовании противоречий. В одном источнике транспортный процесс включен в перевозочный процесс, а

в другом – наоборот. Учитывая, что подходы к описанию и транспортного и перевозочного процессов формировались еще в рамках советских научных школ и концепция логистики не получила широкого распространения, необходимы корректировки. Простое переложение существовавших наработок в теории транспорта в реалии управления транспортом с позиций логистики будет не корректным. Здесь приведем пример, в котором наглядно иллюстрируется перенесение противоречий из прошлого в настоящее. В табл. 4 указаны источники [14, 15], годы изданий соответственно (1979, 1992). В современных источниках (в период распространенности логистической концепции) противоречие перенесено в источники [5, 16] с годами публикаций соответственно (2006, 2014). Изучение состава соавторов указанных публикаций позволяет установить преимущество переноса информации.

Отчасти вопрос противоречий относительно перевозочного и транспортного процессов рассмотрен в [1, с.189]. В рамках данной публикации акцентируем внимание на ряде моментов:

1. Груз может готовиться к перевозке заранее и храниться разное количество времени. Поэтому нецелесообразно включать это время в перевозочный или транспортный процесс. Следует рассмотреть возможность включения данной операции (времени) в систему транспорта в рамках объекта обслуживаемого участника (внутрипроизводственная система транспорта).

2. Перевозочный процесс следует ассоциировать с деятельностью перевозчика (организацией, которая занимается перевозкой). Транспортный процесс следует ассоциировать с собственником груза. И в укрупненном виде - это взгляд на груз глазами разных участников. Владелец груза отдает на аутсорсинг перевозочный процесс, оставляя себе только возможность получать информацию о транспортном процессе. Другими словами, перевозочный и транспортный процессы протекают параллельно один другому во времени. Наглядность этого приведена в [4, с.68] – рис. 5.

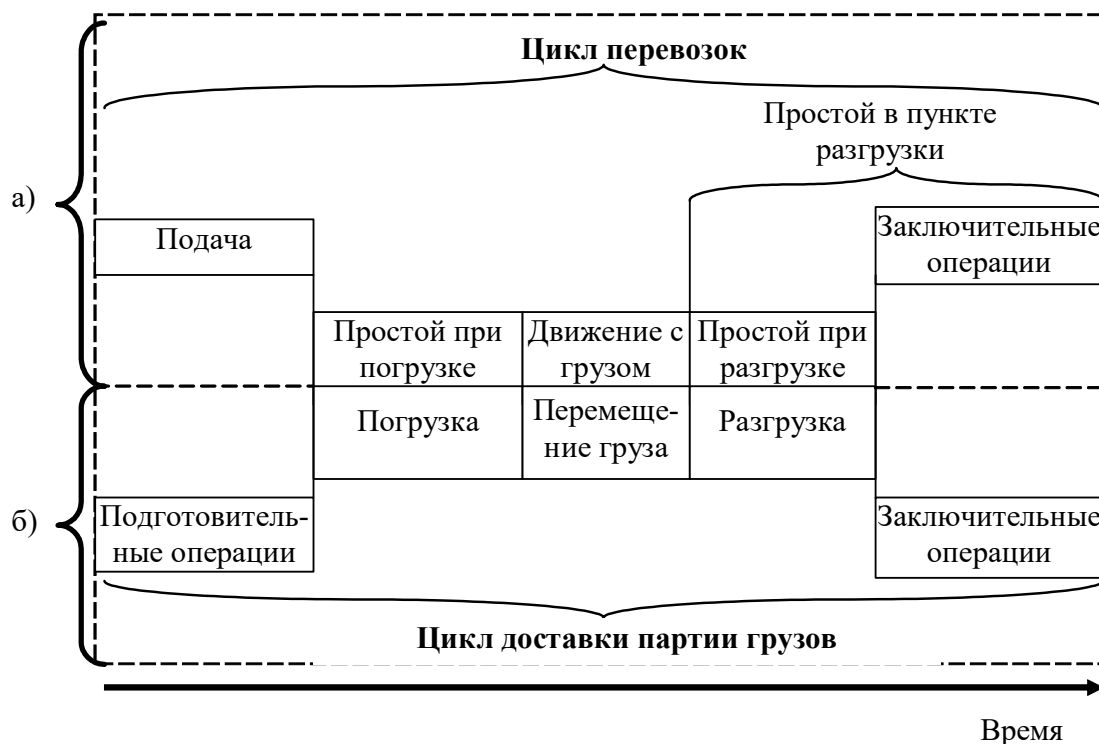


Рис. 5. Схема транспортного процесса (на основании [4, с. 68]): а) с точки зрения операций с транспортными средствами; б) с точки зрения операций с предметами перевозок

Если владелец груза не передает в аутсорсинг перевозочный процесс, то перевозочный процесс и транспортный процесс накладываются. Также можно представить перевозочный процесс как способ реализации транспортного процесса посредством транспортной технологии. Другими словами, один транспортный процесс может быть реализован одним из нескольких перевозочных процессов (одной из нескольких транспортных технологий).

Выводы

1. В современных информационных источниках в явном виде вопросы описания состояний относятся к таким составляющим систем транспорта: *транспортные средства, груз, автомобильная дорога*. Остальные составляющие описаны на уровне характеристик (параметры, показатели).

2. Предложена общая структура элементов и подэлементов системы транспорта. Это позволяет более целенаправленно проводить дальнейшие исследования в области транспортной диагностики.

3. Выделены *технологическое и нетехнологические* направления изменения состояний систем транспорта. На основании этого в дальнейшем следует изучить влияние нетехнологических направлений на состояния систем транспорта. Также необходимо рассмотреть взаимосвязи между технологическим и нетехнологическими направлениями.

4. Предложена структура транспортной технологии в рамках системы транспорта. Вид структуры следующий: *«водитель - транспортное средство - маршрут*». Это позволит в дальнейшем formalizovat описание транспортной технологии.

5. Предложен ряд названий состояний, составляющих системы транспорта, а именно: *«объектно-технологическое состояние транспортного средства», «технологическое состояние водителя», «процессно-технологическое состояние транспортного средства», «технологическое состояние маршрута», «технологическое состояние пункта погрузки (разгрузки)»*. Это способствует упорядочению понятий относительно известных терминов. Также позволит более осознанно проводить направления по конкретным составляющим системы транспорта.

6. Представлен общий вид математической модели подэлементов системы транспорта, что дает основу для дальнейшего развития математического аппарата транспортной диагностики.

7. Выделена взаимосвязь вида *«транспортные характеристики – транспортное состояние»*, которая может быть применена к различным составляющим системы транспорта. Также выделена более узкая взаимосвязь вида *«транспортные характеристики – транспортное состояние – транспортабельное состояние»*, которая характерна для элемента «предмет производства» в рамках системы транспорта. Такая связь дает возможность более детализировано подходить к оценке состояния грузов.

8. Существует потребность в более детальном изучении состояний элемента «объекты обслуживаемых участников», в частности, состояний пункта погрузки (разгрузки). Существование технологий погрузочных (разгрузочных) работ и наложение транспортных технологий, усложняет выделение характерных технологических параметров пункта.

9. Выделены противоречия в описании процессов на транспорте. В частности, продемонстрированы противоречия описания *«транспортных процессов»* и *«перевозочных процессов»*. Показана эволюционная преемственность таких противоречий.

10. Предложено рассматривать, для общего случая, транспортные и перевозочные

процессы как отражение одного процесса с разных позиций – собственника груза и перевозчика.

11. Выделено, что перевозочный процесс реализуется посредством транспортной технологии. Это позволяет структурировать взаимосвязь отдельных понятий в транспортной науке и более системно проводить дальнейшие исследования.

Литература

1. Горяинов, А.Н. Транспортная диагностика. Книга 1. Научные основы транспортной диагностики (диагностический подход в системах транспорта) [Текст]: монография / А.Н. Горяинов. – Харьков: НТМТ, 2014. – 291 с. (http://www.logistics-gr.com/index.php?option=com_content&view=article&id=20294&catid=84&Itemid=197)
2. Горяинов, А.Н. Виды состояний объектов диагностирования с позиции транспортной диагностики [Текст] / А.Н. Горяинов // Вісник ХНТУСГ ім. П.Василенка. Зб.наук.пр. – Харків: ХНТУСГ ім. П.Василенка, 2015. – №160. - С.210-216.
3. Рахмангулов, А.Н. и др. Управление транспортными системами. Теоретические основы [Текст]: учеб.пособие / А.Н. Рахмангулов, С.В. Трофимов, С.Н. Корнилов. - Магнитогорск: МГТУ им.Г.И.Носова, 2011. - 191 с.
4. Воркут, А. И. Грузовые автомобильные перевозки [Текст]: учеб./ А. И. Воркут. 2-е изд., перераб. и доп. — К.: Вища шк., 1986.— 447 с.
5. Вельможин, А.В. Грузовые автомобильные перевозки [Текст]: учеб / А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Куликов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 560 с.
6. Транспортная логистика [Текст]: учебник / Под общ. ред Л.Б. Миротина. — М.: Издательство «Экзамен», 2002. — 512 с.
7. Методические рекомендации по ремонту и содержанию автомобильных дорог общего пользования (Взамен ВСН 24-88) (приняты письмом Росавтодора от 17 марта 2004 г. № ОС-28/1270-ис) [Электронный ресурс] - Режим доступа : \www/ URL: http://www.complexdoc.ru/ntdpdf/543345/metodicheskie_rekomendatsii_po_remontu_i_soderzhaniyu_avtomobilnykh_dorog.pdf — 09.03.2017 г.
8. Положение о рабочем времени и времени отдыха водителей автомобилей. Утверждено постановлением Госкомтруда и Секретариата ВЦСПС от 16.08.77 № 255/16 [Электронный ресурс] / Законодавство України. - Режим доступа : \www/ URL: - <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/v0255400-77> - 09.03.2017 г.
9. Александров, Л. А. и др. Организация и планирование грузовых автомобильных перевозок [Текст]: учеб.пособ. / Л. А. Александров, А. И. Малышев, А. П. Кожин и др. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 1986. – 336 с.
10. Неруш, Ю.М. Логистика [Текст] : учеб. / Ю.М. Неруш. – 4-е изд., перераб и доп. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2006. – 520 с.
11. Олещенко Е. М. Основы грузоведения [Текст]: учеб.пособ. / Е. М. Олещенко, А. Э. Горев. — М.: Издательский центр «Академия», 2005. — 288 с.
12. Батищев И. И. Организация и механизация погрузочно-разгрузочных работ на автомобильном транспорте [Текст]: учеб. / И. И. Батищев. — 6-е изд., перераб. и доп.— М.: Транспорт, 1988. - 367 с.
13. Ширяев С. А. Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства [Текст]: учеб. / С. А. Ширяев, В. А. Гудков, Л. Б. Миротин. - М.: Горячая линия - Телеком, 2007.- 848 с.
14. Панов, С.А. Управление грузовыми автомобильными перевозками (Основы анализа) [Текст] / С.А. Панов, А.М. Поляк, Ю.К. Поносов. – М.: Транспорт, 1979. – 127 с.

15. Вельможин А. В. Основы теории транспортных процессов и систем [Текст]: учеб.пособ. / А. В. Вельможин, В. А. Гудков. - Волгоград, ВолгПИ, 1992. – 192 с.
16. Неруш Ю. М. Проектирование логистических систем [Текст]: / Ю. М. Неруш, С. А. Панов, А. Ю. Неруш. — М. : Издательство Юрайт, 2014. — 422 с.

Summary

Goryainov A.N. Definition of technological states of systems of transport.

The scheme of the elements of the system of transport is presented. Directions for changing the states of the system of transport are identified. Systematized characteristics of the elements of the system of transport. The titles of states in the framework of transport diagnostics are proposed. The relationship of the form "transport characteristics - transport state" is defined. The structure of transport technology in the form of "a driver - a vehicle - a route" is highlighted. The general view of the mathematical model of the state of the subelement of the system of transport is given. The concepts of "transport process", "transportation process", "transport technology" are structured.

Keywords: technological state, transport system, system element, subelement, transport technology, transport process, transportation process, transport characteristics

References

1. Goryainov A.N. Transportnaya diagnostika. Kniga 1. Nauchnye osnovy transportnoi diagnostiki (diagnosticheskii podkhod v sistemakh transporta) [Transport diagnostics. Book 1. Scientific bases of transport diagnostics (diagnostic approach in transport systems)], Kharkov, *NTMT Publ.*, 2014, 291 p.
2. Goryainov A.N. Vidy sostoyanii ob'ektov diagnostirovaniya s pozitsii transportnoi diagnostiki [Types of the diagnosing objects states from the transport diagnostics position], *Visnyk HNTUSG im. P.Vasylenka*, Kharkiv, *KhNTUA Publ.*, 2015, No. 160, pp. 210-216.
3. Rakhmangulov A.N., Trofimov S.V., Kornilov S.N. Upravlenie transportnymi sistemami. Teoreticheskie osnovy [Transport management systems. Theoretical basis], Magnitogorsk, *MGTU im. G.I.Nosova Publ.*, 2011, 191 p.
4. Vorkut A. I. Gruzovye avtomobil'nye perevozki [Road freight transportation], 2nd ed. Kiev, *Vishcha shk. Publ.*, 1986, 447 p.
5. Vel'mozhin A.V., Gudkov V.A., Mirotin L.B., Kulikov A.V. [Road freight transportation], Moscow, *Goryachaya liniya – Telekom Publ.*, 2006. – 560 p.
6. Transportnaya logistika [Transport logistics] (ed. L.B. Mirotin), Moscow, *Izdatel'stvo «Ekzamen» Publ.*, 2002, 512 p.
7. Metodicheskie rekomendatsii po remontu i sodержaniyu avtomobil'nykh dorog obshchego pol'zovaniya (Vzamen VSN 24-88) (prinyaty pis'mom Rosavtodora ot 17 marta 2004 g. № OS-28/1270-is) [Methodical recommendations for repair and maintenance of public roads], *Zakonodavstvo Ukraini Publ.* Available at: http://www.complexdoc.ru/ntdpdf/543345/metodicheskie_rekomendatsii_po_remontu_i_soderzhaniyu_avtomobilnykh_dorog.pdf (accessed 09 March 2017).
8. Polozhenie o rabochem vremeni i vremeni otdykha voditeley avtomobiley. Utverzhdeno postanovleniem Goskomtruda i Sekretariata VTsSPS ot 16.08.77 № 255/16 [Regulations on working time and rest time for drivers], *Zakonodavstvo Ukraini Publ.* Available at: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/v0255400-77> (accessed 09 March 2017).

9. Aleksandrov L. A., Malyshev A. I., Kozhin A. P. Organizatsiya i planirovanie gruzovykh avtomobil'nykh perevozok [Organization and planning of road freight transportation], 2nd ed. Moscow, *Vyssh. shk. Publ.*, 1986, 336 p.
10. Nerush Yu. M. Logistika [Logistics], 4th ed. Moscow, *TK Velbi, Prospekt Publ.*, 2006, 520 p.
11. Oleshchenko E. M., Gorev A. E. Osnovy gruzovedeniya [Basics of the cargo], Moscow, *Akademiya Publ.*, 2005, 288 p.
12. Batishchev I. I. Organizatsiya i mekhanizatsiya pogruzochno-razgruzochnykh rabot na avtomobil'nom transporte [Organization and mechanization of loading and unloading works on motor transport], 6th ed. Moscow, *Transport Publ.*, 1988, 367 p.
13. Shiryaev S. A., Gudkov V. A., Mirotin L. B. Transportnye i pogruzochno-razgruzochnye sredstva [Transport and loading-unloading facilities], Moscow, *Goryachaya liniya – Telekom Publ.*, 2007, 848 p.
14. Panov S.A., Polyak A.M., Ponosov Yu.K. Upravlenie gruzovymi avtomobil'nymi perevozkami (Osnovy analiza) [Management of freight road transportation (Basics of analysis)], Moscow, *Transport Publ.*, 1979, 127 p.
15. Vel'mozhin A. V., Gudkov V. A. Osnovy teorii transportnykh protsessov i sistem [Fundamentals of the theory of transport processes and systems], Volgograd, *VolgPI Publ.*, 1992, 192 p.
16. Nerush Yu. M., Panov S. A., Nerush A. Yu. Proektirovanie logisticheskikh sistem [Designing of Logistic Systems], Moscow, *Yurayt Publ.*, 2014, 422 p.