

УДК 656.06

Е.В. Кириллова

**ТЕОРЕТИКО-МНОЖЕСТВЕННЫЙ ПОДХОД К ФОРМАЛИЗАЦИИ
ЛОГИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ МЕЖДУ ПОНЯТИЯМИ «ТРАНСПОРТНАЯ»,
«ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ» И «ЛОГИСТИЧЕСКАЯ» СИСТЕМЫ**

В статье обоснованы и формализованы логические отношения между понятиями «транспортная», «транспортно-технологическая» и «логистическая» системы.

Ключевые слова: транспортная, транспортно-технологическая, логистическая системы.

У статті обґрунтовані та формалізовані логічні відношення між поняттями «транспортна», «транспортно-технологічна» і «логістична» системи.

Ключові слова: транспортна, транспортно-технологічна, логістична системи.

The article justified and formalized logical relationships between the concepts of "transport", "transport-technology" and "logistics" systems.

Keywords: transport, transport-technology, logistics system.

Постановка проблемы в общем виде. Существующая и широко применяемая транспортная терминология является результатом сложного и длительного пути развития. В настоящее время она представляет собой высокоразвитую и гибкую систему языковых единиц, способную к выработке новых терминов. Это в значительной мере связано с существованием международной транспортной терминологии и обусловлено непрерывным развитием транспортных систем [1].

Функционирование транспортных систем различных уровней и масштабов сегодня все больше ориентируется на применение логистической концепции. Ее развитие в Украине осуществляется в направлении объединения локальных задач и методов их решения из различных самостоятельных областей в единую систему [2].

Взаимопроникновение между теорией и практикой транспортных процессов и систем, а также логистикой становится настолько очевидным, что принятие решений в одной из этих сфер оказывает серьезное влияние на другую. В целом интеграция научных знаний осуществляется разнообразными путями и проявляется в различных формах: унификация понятийного аппарата; взаимопроникновение методов и используемых средств; взаимодействие по объектам исследования; образование синтетических наук [3].

Все эти процессы влекут за собой «миграцию» терминов, семантические границы которых в результате интеграции наук могут уточнять-

ся, расширяться, сужаться или, даже, искажаться. В связи с этим, в процессе подобной междисциплинарной интеграции, важным является: согласование терминологии; четкость и осмысленность в применении отдельных категорий; однозначность в понимании и толковании используемых терминов [2, 3].

Таким образом, под влиянием создавшихся объективно обусловленных причин существующий в отечественной транспортной науке и практике понятийный аппарат активно пополняет и обогащает развивающуюся терминосистему логистики. Результаты исследований, локализованные в [4] демонстрируют, что главным источником терминов логистики является межсистемное заимствование и, как следствие, 97 % ее основных понятий взято из других областей знаний. При этом «... новые термины логистики составляют около 3 % ее терминологического аппарата» [4]. В связи с этим весьма актуальной является проблема вторичной номинации¹, которая представляет собой результат семантического переосмысления общеупотребительной лексики соответствующей профессиональной сферы. Однако скоропалительно придуманные и не всегда обоснованно вводимые в оборот термины негативно сказываются на эффективности применения знаний, накопленных зарубежной логистикой и отечественной теорией транспортных процессов и систем. Например, при проведении исследований, связанных с логистическими системами (ЛС), многие авторы изменяют традиционное для отечественной транспортной науки и практики содержание понятия «транспортно-технологическая система» (ТТС), интерпретируя его в соответствии с интересами своих работ [5-14]. Подобная подмена понятий недопустима. Она является некорректной по отношению к истокам отечественной транспортной науки, тем более, что в практике обслуживания международной торговли соответствующие ТТС (контейнерная, паромная, ролкерная и т. д.) продолжают эффективно функционировать, а, следовательно, одноименные термины не могут быть отнесены ни к категории историзмов, ни к категории архаизмов [1, 2, 3, 15, 16]. В связи с этим понятие «ТТС» имеет право на дальнейшее существование, возможно, с последующим уточнением (но не изменением) адекватным современным условиям. Таким образом, проблема разграничения таких понятий как «транспортная», «транспортно-технологическая» и «логистическая» системы является актуальной.

Анализ последних достижений и публикаций, в которых начато решение данной проблемы. Неожиданность понятий, обозначаемых одним и тем же термином, обуславливает возникновение спорных ситуаций в кругах научной общественности. Так, согласно традиционному для отечественной транспортной науки и практики определению, сформулированному в работе д.т.н., проф. С.Н. Кочетова [17], под ТТС понимается «...комплекс согласованных и взаимосвязанных технических,

1. Номинация (лат. «nominatio» – название, именование) – результат процесса наименования.

технологических, экономических, организационных и коммерческо-правовых решений (мероприятий), позволяющих с максимальным эффектом и наименьшими трудовыми затратами обеспечить перевозку грузов на конкретных направлениях от отправителя до получателя». Однако, как отмечается в работе [15], с точки зрения системного подхода, очевидно, что «... *ТТС* представляет собой не столько «... комплекс решений (мероприятий) ...», сколько совокупность отдельных предприятий (подсистем), в рамках которых реализуются определенные функции, направленные на принятие и реализацию согласованных и взаимосвязанных в пространстве и времени решений, позволяющих с максимальным эффектом и наименьшими затратами обеспечить доставку грузов на конкретном направлении от отправителя до получателя».

Несмотря на существование вполне конкретного общеизвестного и традиционно принятого в теории и практике транспортных процессов и систем определения понятию «*ТТС*» [17, 18], многие авторы, как указывалось выше, изменяют его содержание, интерпретируя в пользу своих гипотез и адаптируя к положениям, сформулированным в своих работах [5-14]. Так, наряду с общеизвестным определением понятия «*ТТС*» [17, 18], в ряде исследований [5-14] встречаются весьма противоречивые индивидуальные трактовки:

- «*ТТС* – это комплекс операций, сопутствующих одному или нескольким видам транспорта, которые доставляют грузы между звеньями логистической цепи» [5];

- «*ТТС* как часть транспортной системы (*ТС*) является такой формой организации транспортного процесса, которая особым образом объединяет локальные физические объекты, входящие в систему» [6, 7];

- «Под *ТТС* понимается форма организации независимого логистического транспортного процесса, которая объединяет комплекс технических устройств, как правило, одного вида транспорта и набор необходимых операций, включая операции в начально-конечных и транзитных пунктах при переработке и хранении грузов» [8];

- «*ТТС* – это комплекс наземных и водных транспортных магистралей, с соответствующей инфраструктурой на определенном направлении, включающей дополнительные сооружения, подъездные пути, приграничные переходы, сервисные пункты, грузовые и пассажирские терминалы, которые обеспечивают перевозку грузов и пассажиров от отправителя до получателя разными видами транспорта на уровне, который соответствует требованиям Европейского Союза» [10];

- «*ТТС* доставки грузов – это совокупность материальных элементов на всём пути продвижения продукции (транспортных и погрузочно-разгрузочных средств, транспортного оборудования, объектов инфраструктуры, складов и т. п.), а также способов взаимодействия между ними (технологических операций), обеспечивающих доставку грузов от производителей до потребителей» [11];

- «*TTC* – это форма организации транспортного процесса, которая объединяет комплекс технических устройств одного или нескольких видов транспорта и набор необходимых операций, включая в начальном, конечном и транзитных пунктах, при взаимодействии, переработке и хранении, для дешевой, своевременной и сохранной доставки грузов, а также необходимые структурные подразделения для управления материальными (грузовыми), транспортными, финансовыми и информационными (документальными) потоками» [12];

- «*TTC* – адаптивная система с обратной связью, обеспечивающая управление логистическими потоками при их перемещении в логистической схеме доставки с целью изменения ее количественных параметров в соответствии с потребностями звеньев логистической цепи движения ресурсов в части величин отправок и срочности доставки грузов в соответствии с верхним пределом провозных платежей и объема перевозимого груза, определяемых потребностями в материальных ресурсах или готовой (конечной готовой) продукции и их ценами на потребляющем элементе» [13];

- «Логистическая *TTC* – адаптивная система с обратной связью, обеспечивающая управление логистическими потоками при их перемещении в логистической цепи движения ресурсов с целью изменения ее количественных параметров в соответствии с производственными потребностями потребителя горизонтальной производственно-транспортной системы в части величин отправок и срочности доставки грузов в соответствии с верхним пределом провозных платежей (транспортно-логистических издержек) и объема перевозок, определяемых потребностями в материальных ресурсах и их ценами на потребляющем элементе (звене)» [13];

- «Простая логистическая *TTC* – адаптивная система с обратной связью, обеспечивающая управление логистическими потоками при их перемещении в логистической сети движения ресурсов с целью изменения ее количественных параметров в соответствии с производственными потребностями элементов вертикальной производственно-транспортной системы в части величин отправок и срочности доставки грузов в соответствии с верхним пределом провозных платежей (транспортно-логистических издержек) и объема перевозимого груза, определяемых потребностями в материальных ресурсах и их ценами в этой системе» [13];

- «Сложная логистическая *TTC* – адаптивная система с обратной связью, обеспечивающая управление логистическими потоками при их перемещении в сети движения ресурсов с целью изменения ее количественных параметров в соответствии с производственными потребностями вертикально-горизонтальной производственно-транспортной системы в части величин отправок и срочности доставки грузов в соответствии с верхними пределами провозных платежей (транспортно-логистических издержек) и объемов перевозок, задаваемых спросом на материальные ресурсы в этой системе и их ценами» [13];

- «В последнее десятилетие в мире большое распространение получили *ТТС*, объединяющие океанское судоходство (*Deep Sea Shipping*) и фидерные перевозки (*Short Sea Shipping*), с помощью которых осуществляется доставка сравнительно небольших партий груза по водным путям в пункты, удаленные от крупного порта, принимающего океанские суда» [14].

Приведенный перечень авторских определений и утверждений, ориентированных на цели конкретных работ, демонстрирует явные противоречия между различными точками зрения относительно содержания понятия «*ТТС*» и его связи с понятиями «*ТС*», «*ЛС*». Это обуславливает необходимость дальнейшей детальной проработки вопросов, связанных с дискуссионными аспектами терминологии логистики и теории транспортных процессов и систем.

Таким образом, не вызывает сомнений необходимость решения такой научно-теоретической задачи, как разграничение понятий «транспортная», «транспортно-технологическая» и «логистическая» системы, что также подтверждается и рядом авторитетных ученых. Например, в исследованиях [19, 20] сказано, что: «существенно усложняет практическое применение логистического подхода то, что до сих пор не разработана адекватная теоретическая база, позволяющая определить взаимосвязь транспортных и логистических систем различных типов и масштабов». Наряду с этим в работе [20] рассмотрена проблема согласования *ТС* и *ЛС*. Определенная в этой статье взаимосвязь между ними выявила необходимость постановки частных типовых задач и разработки методов их решения, в том числе и с применением оптимизационных моделей. В работе [1] с целью разграничения понятий «*ТТС*» и «*ЛС*», авторы обратились к истокам возникновения одноименных систем и проследили хронологию развития теории и практики их функционирования. Несмотря на это, многие вопросы терминологического характера применительно к понятиям «*ТТС*» и «*ЛС*» остаются открытыми, требуют разрешения и уточнения, особенно в части использования понятия «*ТТС*» заимствованного и, часто, без должного обоснования, используемого в современном лексиконе логистики.

Многие проблемы, которые сегодня возникают при функционировании *ЛС* и *ТТС*, не могут быть решены. Более того, они не могут быть даже сформулированы, пока не будут установлены и формализованы отношения между соответствующими системами и обозначаемыми их терминами. Следовательно, исследования по выявлению различий между понятиями «*ТТС*» и «*ЛС*» следует продолжать в направлении обоснования и формализации логических отношений между ними и соответствующими системами.

Формулировка цели статьи. Целью исследования является согласование такого базового понятия теории транспортных процессов и систем, как «транспортно-технологическая система», с одноименной категорией логистики (заимствованной и без должного обоснования вводи-

мой в обращение) путем обоснования и формализации логических отношений между понятиями «транспортная», «транспортно-технологическая» и «логистическая» системы.

Изложение основного материала исследования с обоснованием полученных результатов. На основании вышеизложенного, очевидным является то, что рассматривать сегодня *ТТС* и особенности их функционирования необходимо с двух позиций [1-3, 21]:

- с точки зрения традиционной транспортной науки и практики;
- с точки зрения современного логистического подхода.

Так, в отечественной транспортной науке и практике существующие *ТТС* традиционно рассматриваются как структурообразующие элементы единой *ТС*, её подсистемы (рис. 1) [17, 18].



Рис. 1. *ТТС* как элементы (подсистемы) единой *ТС*

В свою очередь, «... с позиции логистического подхода наличие материального потока и необходимость его перемещения обуславливает существование определенной материалопроводящей (товаропроводящей [22]) системы. В качестве таковой, а соответственно и в качестве составной части логистической системы (макрологистической системы), может быть рассмотрена *ТТС*» (рис. 2) [21].



Рис. 2. *ТТС* как элементы (подсистемы) логистической системы

Таким образом, сегодня *ТТС* в зависимости от целей исследования могут рассматриваться в качестве структурообразующих элементов как *ТС* (рис. 1), так и *ЛС* (рис. 2) [2, 3, 21].

Независимо от области научных знаний, для выработки адекватного категориального аппарата необходимо учитывать, что в соответствии с базовыми положениями логики каждое понятие имеет название – термин и две основные логические характеристики – интенциональную (содержание) и экстенциональную (объем) [23]. Содержание понятия – это совокупность всех существенных свойств и отношений, с помощью которых производится выделение и обобщение объектов из универсума [23]. Логическая операция, при которой раскрывается содержание поня-

тия, называется его определением. Объем понятия – это класс объектов, выделяемых из универсума и обобщаемых в данном понятии. Класс (или множество) состоит из отдельных объектов, которые называются его элементами [23, 24].

Объем и содержание понятия «ТС» подробно освещены в специальной литературе. В связи с этим, его детальное рассмотрение в контексте данной работы представляется нецелесообразным. Логическая характеристика понятий «ТТС» и «ЛС», в свою очередь, является необходимым и достаточным условием для последующей формализации отношений между этими понятиями. На основании вышесказанного совокупность всех взаимосвязанных существенных свойств понятий «ТТС» и «ЛС» представляют собой содержания соответствующих понятий, т.е. их интенциональную характеристику.

Обобщим и систематизируем известные [17, 18] существенные свойства ТТС (табл. 1). Так, одним из основных структурообразующих элементов всех ТТС является специализированный флот, поскольку именно его появление обусловило интеграцию водного и сухопутного видов транспорта и создало предпосылки к появлению различных типов ТТС [17, 18]. В связи с этим, понятие «ТТС» обозначает вполне конкретные системы доставки генеральных грузов «от двери до двери» в прямом и/или смешанном сообщениях с участием специализированных судов. В рамках ТТС осуществляется доставка грузов от отправителей до получателей в прямом или смешанном сообщениях в грузовых единицах (ГЕ), которые позволяют использовать комплексную механизацию в пунктах перевалки и отвечают международным стандартам. Таким образом, технология перевозок укрупненных грузовых единиц (УГЕ) транспортными средствами соответствующих ТТС базируется на стандартизации габаритов ГЕ на основе единого модуля. Это обеспечивает в пунктах перевалки возможность передачи груза на смежный вид транспорта вместе с грузовой емкостью, в которую он был первоначально помещен в пункте отправления. В рамках ТТС также осуществляется перевозка различных транспортных средств с грузом или без него (грузовые автомобили, вагоны и т. п.), а также транспортных средств (легковые, грузовые автомобили, сельхоз техника и т. п.), выступающих в качестве грузов. На основании вышесказанного, в качестве объектов управления в рамках ТТС целесообразно обозначить:

– процесс доставки транспортных средств и/или ГЕ с грузом и/или без него от отправителей до получателей в прямом или смешанном сообщениях с применением бесперегрузочных технологий;

– процесс работы узкоспециализированных судов и др. технических средств транспорта, обеспечивающих доставку транспортных средств и/или ГЕ с грузом и/или без него от отправителей до получателей в прямом или смешанном сообщениях с применением бесперегрузочных технологий.

В свою очередь, продукцией *ТТС* является транспортная услуга по доставке транспортных средств и/или ГЕ с грузом и/или без него от отправителей до получателей в прямом или смешанном сообщениях с применением бесперегрузочных технологий и участием соответствующих узкоспециализированных судов. В ходе производства и потребления соответствующей продукции (транспортной услуги): создание нового вещественного продукта не происходит, ГЕ в пунктах перевалки не видоизменяются, не принимают иную форму и не меняют свои свойства, изменяется только пространственно-временная дислокация перевозимых ГЕ и средств их транспортировки. В связи с вышесказанным, целью *ТТС* является организация доставки транспортных средств и/или ГЕ в прямом или смешанном сообщениях, и управление работой узкоспециализированных судов и др. технических средств транспорта, обеспечивающих такую доставку.

Обобщим и систематизируем известные [22, 25] существенные свойства *ЛС* (табл. 2). Объектом управления в рамках *ЛС* являются процессы продвижения сквозного материального потока [22] и связанных с ним информационного и финансового потоков [25], идущих от поставщиков сырья до потребителей готовой продукции. Продукцией, производимой в рамках *ЛС*, является логистическая услуга по продвижению материального потока и связанных с ним информационного и финансового потоков. В ходе производства и потребления соответствующей продукции (логистической услуги) при продвижении материального потока, он в различных звеньях логистической цепи подвергается воздействию труда, в результате чего видоизменяется, принимая иную форму и/или свойства. Цель *ЛС* в различных источниках формулируют как «сквозное управление материальным потоком» [22] или «координацию физического распределения и управление материальными ресурсами для снижения затрат или улучшения обслуживания потребителя» [25]. Логистическую миссию также трактуют, как правило «семи R» [25].

Все объекты, обозначаемые одним и тем же термином, как было обозначено выше, являются элементами объёма понятия – его экстенциональной характеристикой (табл. 1, 2). В связи с этим, объёмы понятий «*ТС*», «*ТТС*» и «*ЛС*» включают множество систем, к которым применимы одноименные термины и присущи содержания соответствующих понятий. Так, объём понятия «*ТС*» можно представить либо путём перечисления элементов соответствующего множества $ТС: TC = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$, где x – переменная (или кортеж переменных) по объектам из универсума [26]; $P(x)$ – запись признака, на основе которого производится обобщение объектов

$$TC = \{TC_1, TC_2, \dots, TC_n\}, \quad (1)$$

Таблиця 1

Логическая характеристика понятия «ТТС»

Понятие «транспортно-технологическая система»	
Термин	«транспортно-технологическая система»
Содержание понятия	<p>Существенные свойства:</p> <p>1. Предмет труда. Транспортные средства и/или единицы транспортного оборудования с грузом и/или без него (далее «грузовые единицы» (ГЕ)).</p> <p>2. Цель – организация доставки транспортных средств и/или ГЕ в прямом или смешанном сообщениях и управление работой узкоспециализированных судов и др. технических средств транспорта, обеспечивающих такую доставку.</p> <p>3. Объекты управления:</p> <ul style="list-style-type: none"> – процесс доставки транспортных средств и/или ГЕ с грузом и/или без него от отправителей до получателей в прямом или смешанном сообщениях с применением бесперегрузочных технологий; – процесс работы узкоспециализированных судов и др. технических средств транспорта, обеспечивающих доставку транспортных средств и/или ГЕ с грузом и/или без него от отправителей до получателей в прямом или смешанном сообщениях с применением бесперегрузочных технологий. <p>4. Продукция – транспортная услуга по доставке транспортных средств и/или ГЕ с грузом и/или без него от отправителей до получателей в прямом или смешанном сообщениях с применением бесперегрузочных технологий и участием соответствующих узкоспециализированных судов. В ходе производства и потребления соответствующей продукции (транспортной услуги): создание нового вещественного продукта не происходит, ГЕ в пунктах перевалки не видоизменяются, не принимают иную форму и не меняют свои свойства, изменяется только пространственно-временная дислокация перевозимых ГЕ и средств их транспортировки.</p> <p>Основное существенное свойство: доставка транспортных средств и/или ГЕ с грузом и/или без него от отправителей до получателей в прямом или смешанном сообщениях с применением бесперегрузочных технологий и при участии узкоспециализированных судов.</p>
Объём понятия	<p>Контейнерная ТТС. Паромная ТТС. Ролкерная ТТС. Лихтерная ТТС. Баржебуксирная ТТС.</p>

Таблиця 2

Логическая характеристика понятия «ЛС»

Понятие «логистическая система»	
Термин	«логистическая система»
Содержание понятия	<p>Существенные свойства:</p> <p>1. Предмет труда. Материальный поток и связанные с ним информационный и финансовый потоки.</p> <p>2. Цель – сквозное управление материальным потоком [22]. Координация физического распределения и управления материальными ресурсами для снижения затрат или улучшения обслуживания потребителя [25]. Логистическую миссию также трактуют, как правило «семи R» [25].</p> <p>3. Объект управления – процессы продвижения сквозного материального потока [22] и связанных с ним информационного и финансового потоков [25], идущих от поставщиков сырья до потребителей готовой продукции.</p> <p>4. Продукция – логистическая услуга по продвижению материального потока и связанных с ним информационного и финансового потоков. В ходе производства и потребления соответствующей продукции (логистической услуги) при продвижении материального потока, он в различных звеньях логистической цепи подвергается воздействию труда, в результате чего видоизменяется, принимая иную форму и/или свойства.</p> <p>Основное существенное свойство: продвижение сквозного материального потока и связанных с ним информационного и финансового потоков.</p>
Объём понятия	<p>Макрологистические систем.</p> <p>Микрологистические системы [22, 25]</p>

либо путём его описания, т. е. указания характеристического свойства, которым обладают все его элементы: $TC = \{ x | P(x) \}$

$$TC = \{ TC | P(TC) \}. \quad (2)$$

Объём понятия «TTC», т. е. соответствующее множество TTC задается путем перечисления его элементов ($TTC = \{ x_1, x_2, \dots, x_n \}$) или описания ($TTC = \{ x | P(x) \}$) аналогично (1) и (2)

$$TTC = \{ TTC_1, TTC_2, \dots, TTC_n \}; \quad (3)$$

$$TTC = \{ TTC | P(TTC) \}. \quad (4)$$

Аналогічно (1)-(4) здійснюється формалізація об'єму поняття «ЛС» ($LC = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$; $LC = \{x | P(x)\}$)

$$LC = \{ LC_1, LC_2, \dots, LC_n \}; \quad (5)$$

$$LC = \{ LC | P(LC) \}. \quad (6)$$

Таким образом, какие именно элементы входят в объемы понятий «ТС» и «ЛС» (1), (5), рассмотрено в работах различных авторов. Объем понятия «TTC» (3) включает множество систем доставки грузов, к которым применим одноименный термин и присуще содержание соответствующего понятия (табл. 1).

Известно, что с точки зрения формальной логики²: «если в суждении верно отражено то, что имеет место в действительности, то оно истинно, в противном случае, оно ложно» [24]. История развития *TTC* [1, 3] и их структурно-функциональный анализ [15, 16] показывают, что структурообразующие элементы (подсистемы) *TTC* в действительности являются элементами *ТС*. В связи с этим не вызывает сомнений тот факт, что *TTC* является частью *ТС* (рис. 3). Следовательно, аксиоматичным является то, что объем понятия «ТС» шире, чем объем понятия «TTC», т. е. множество *TTC* принадлежит множеству *ТС*, а соответствующие понятия находятся в отношении логического подчинения или включения: $TTC \subseteq TC$.

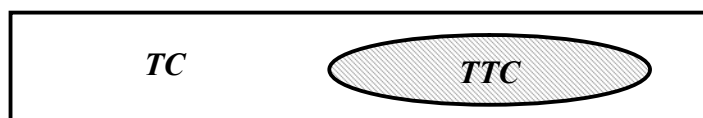


Рис. 3. Визуалізація відношення логічного підчинення між об'ємами понять «TTC» і «ТС»

Тогда, справедливым является следующее утверждение: если множество *TTC* является подмножеством множества *ТС* ($TTC \subseteq TC$), то все элементы *x* множества *TTC* одновременно являются элементами множе-

²Формальная логика – наука о законах и формах правильного мышления. «... Предметом науки логики являются рассуждения, а сама она есть наука о рассуждениях. Задачей логики как науки является установление законов и правил, которым подчиняются рассуждения» [24]. Рассуждения облачаются в логическую форму и строятся в соответствии с логическими законами. Основными формально логическими законами обычно считаются: 1) закон тождества; 2) закон не противоречия; 3) закон исключенного третьего; 4) закон достаточного основания. Эти законы (принципы) выражают определенность, непротиворечивость, доказательность мышления.

ства TC . Данное положение в терминах математической (символической) логики³ формализуется следующим образом:

$$TTC \subseteq TC \perp \forall x (x \in TTC \rightarrow x \in TC). \quad (7)$$

Верно и обратное утверждение: если все элементы x множества TTC одновременно являются элементами множества TC , то $TTC \subseteq TC$

$$\forall x (x \in TTC \rightarrow x \in TC) \perp TTC \subseteq TC. \quad (8)$$

Сформулированные выше положения, представленные в виде (7) и (8) являются эквивалентными, что посредством символов математической логики формализуется так:

$$TTC \subseteq TC \Leftrightarrow \forall x (x \in TTC \rightarrow x \in TC), \quad (9)$$

где « \subseteq » – знак включения (« A включается в B », « A подмножество B »); « \perp » – символ казуальной импликации («если A , то B »); « \forall » – символ квантора общности («для всех»); « \in » – знак принадлежности; « \rightarrow » – знак импликации (« A влечет B », «если A , то B », «из A следует B », « A имплицирует B »); « \Leftrightarrow » – знак эквивалентности (равнозначности) (« A эквивалентно B », « A равнозначно B »).

Таким образом, если первое утверждение, формализованное в (7) равносильно второму, представленному в виде (8), то выражение (9) в терминах дискретной математики является тождественно-истинным.

На основании обоснованного и формализованного выше отношения логического подчинения между понятиями « TTC » и « TC » можно сформулировать следующие аксиоматичные положения:

если элементы принадлежат множеству TTC и множеству TC , то эти элементы принадлежат пересечению множеств TTC и TC : $x \in TTC \wedge x \in TC \rightarrow x \in (TTC \cap TC)$. Однако, в этом случае пересечение множеств TTC и TC равно самому множеству TTC (рис. 3), т. е. элементами, принадлежащими множеству TTC и TC , будут все элементы множества TTC

$$x \in TTC \wedge x \in TC \perp x \in (TTC \cap TC) = TTC, \quad (10)$$

³Математическая (или символическая) логика изучает логические связи и отношения, лежащие в основе дедуктивного (логического) вывода. При этом в математической логике для выявления структуры вывода строятся различные логические исчисления, прежде всего исчисление высказываний и исчисление предикатов в их различных модификациях. Можно сказать, что математическая логика разрабатывает применение математических методов к анализу форм и законов доказательного рассуждения.

если $TTC \subseteq TC$, то все элементы x принадлежат пересечению множеств TTC и TC . Причем, в этом случае пересечение множеств TTC и TC также равно самому множеству TTC

$$TTC \subseteq TC \perp x \in (TTC \cap TC) = TTC, \quad (11)$$

если $TTC \subseteq TC$, то все элементы x принадлежат объединению множеств TTC и TC . Причем, в этом случае объединение множеств TTC и TC равно множеству TC

$$TTC \subseteq TC \perp x \in (TTC \cup TC) = TC. \quad (12)$$

Базируясь на теоретических положениях алгебры множеств [26], и на основании обобщения (10)-(12) можно формализовать основные свойства операций над рассматриваемыми множествами следующим образом:

$$TTC \subseteq TC \Leftrightarrow x \in (TTC \cap TC) = TTC \Leftrightarrow x \in (TTC \cup TC) = TC. \quad (13)$$

Понятие « TC » называется подчиняющим, а « TTC » – подчиненным. Отношение логического подчинения иначе характеризуют как родовидовое [23]. Таким образом, понятие « TC » является родовым по отношению к понятию « TTC ».

Каким бы ни было определение понятия, оно не может охватить признаки предмета всесторонне и с исчерпывающей полнотой. Поэтому для того, чтобы определить понятие «...достаточно лишь указать на отличительные существенные признаки предметов, отображаемых в данном понятии» [23]. В связи с этим одним из основных приёмов определения понятия, является его определение через ближайший род и видовое отличие.

На основании вышесказанного понятие « TTC » можно определить через родовое понятие « TC » и соответствующее видовое отличие (табл. 1) следующим образом: TTC - это часть (подсистема) TC (рис. 1), в рамках которой осуществляется доставка ГЕ (транспортных средств и/или единиц транспортного оборудования с грузом и/или без него) от отправителей до получателей в прямом или смешанном сообщениях с применением бесперегрузочных технологий и при участии соответствующих судов (рис. 4). Таким образом, элементы TTC в рамках TC объединены по признаку единой технологии производства, т. е. единой (бесперегрузочной) технологии работы всех технических средств, задействованных в доставке ГЕ от отправителей до получателей в прямом или смешанном сообщениях и с обязательным участием соответствующих узкоспециализированных судов.



Рис. 4. Логическая схема определения понятия «ТТС» через родовое понятие «ТС» и видовое отличие

С точки зрения теоретико-множественных позиций «равнозначные понятия – это понятия, которые имеют одинаковый объем, т. е. отображают один и тот же объект» [23]. На основании этого утверждения понятия «ТС» и «ЛС» нельзя считать тождественными: $ТС \neq ЛС$. Однако, очевидно, что они имеют некоторую общую часть (рис. 5), которая представляет собой пересечение множеств $ТС$ и $ЛС$: $ТС \cap ЛС$.

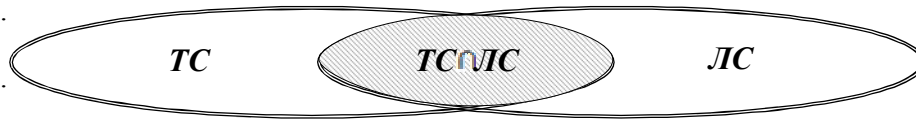


Рис. 5. Схема отношений между понятиями «ТС» и «ЛС»

Выше было рассмотрено отношение между понятиями «ТС» и «ТТС». Однако, очевидно, что независимо от интересующего нас понятия («ТС» или «ЛС»), перевозка грузов или перемещение материальных потоков, соответственно, осуществляются с использованием транспортных средств и с применением определенных технологий. Таким образом, с позиции логистического подхода наличие материального потока и необходимость его перемещения обуславливает существование определенной материалопроводящей (транспортирующей) подсистемы ($ТП_{ЛС}$) логистической системы $ЛС$: $ТП_{ЛС} \subseteq ЛС$. В качестве таковой может быть рассмотрена ТТС: $ТТС \subseteq ТП_{ЛС}$.

На основании вышесказанного, используя правило транзитивности ($\frac{A \rightarrow B, B \rightarrow C}{A \rightarrow C}$), отношение «часть-целое» между понятиями «ТТС», « $ТП_{ЛС}$ » и «ЛС» в общем виде формализуется следующим образом:

$$\left. \begin{array}{l} \frac{TTC \subseteq TP_{лс}, TP_{лс} \subseteq LC}{TTC \subseteq LC} \\ \text{или} \\ (TTC \subseteq TP_{лс}) \wedge (TP_{лс} \subseteq LC) \rightarrow TTC \subseteq LC, \end{array} \right\} (14)$$

где « \wedge » – знак конъюнкции, соответствующий союзу «и».

Таким образом, в соответствии с вышесказанным можно сформулировать следующее аксиоматичное положение, вытекающее из отношения транзитивности (14) между рассмотренными понятиями. Если TTC рассматривается в качестве транспортирующей подсистемы логистической системы $TP_{лс}$ ($TTC \subseteq TP_{лс}$) и транспортирующая подсистема ($TP_{лс}$) является частью LC ($TP_{лс} \subseteq LC$), то TTC рассматривается как подсистема LC : $TTC \subseteq LC$ (рис. 6).

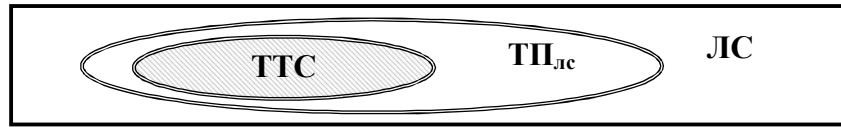


Рис. 6. Визуализация отношения транзитивности (14) между понятиями « TTC », « $TP_{лс}$ » и « LC »

Таким образом, в случае если TTC рассматривается в качестве материалопроводящей (транспортирующей) подсистемы LC , то понятия « TTC » и « LC » находятся в отношении логического подчинения, поскольку объём первого понятия включается в объём второго: $TTC \subseteq LC$ (рис. 6). В связи с этим, понятие « TTC » можно определить не только через универсум « TC » (рис. 4), но и через универсум « LC » (рис. 7).



Рис. 7. Логическая схема определения понятия « TTC » через родовое понятие « LC » и видовое отличие

Таким образом, с точки зрения логистического подхода понятие «ТТС» можно определить через родовое понятие «ЛС» и соответствующее видовое отличие (табл. 1) следующим образом: ТТС – это материалопроводящая часть (подсистема) ЛС (табл. 2), в рамках которой перемещение материального потока между звеньями логистической цепи в прямом или смешанном сообщениях осуществляется с применением бесперегрузочных технологий и при участии соответствующих узкоспециализированных судов (рис. 7). Таким образом, элементы ТТС в рамках ЛС также объединены по признаку единой (бесперегрузочной) технологии перемещения материального потока между звеньями логистической цепи в прямом или смешанном сообщениях и при обязательном участии узкоспециализированных судов.

Поскольку ТТС принадлежит множеству ТС (рис. 1) и множеству ЛС (рис. 2), то можно сделать вывод о том, что множество ТТС принадлежит пересечению соответствующих множеств (рис. 5, 8), что выражается следующей формулой:

$$TTC \in TC \wedge (TTC = TP_{лс}) \in LC \Leftrightarrow TTC \in TC \cap LC. \quad (15)$$



Рис. 8. Визуализация отношений между понятиями «ТС», «ЛС» и «ТТС»

Подход к исследуемым понятиям и их объёмам с точки зрения формальной логики и дискретной математики даёт возможность наглядно проиллюстрировать отношения между этими понятиями с помощью общепринятой символики теории множеств, математической логики и принятого в ней способа графического моделирования подобных отношений посредством диаграмм (кругов) Венна Эйлера (табл. 3).

Выводы. Резюмируя вышеизложенное, можно сделать следующие выводы:

1. Несмотря на существование вполне конкретного общеизвестного и традиционно принятого в теории и практике транспортных процессов и систем определения понятию «ТТС» [17, 18], многие авторы, проводя исследования в области ЛС, изменяют его содержание, интерпретируя в соответствии с интересами своих работ. Подобная подмена понятий является некорректной, тем более, что ТТС продолжают эффективно функционировать, а, следовательно, одноимённые термины не могут быть отнесены ни к категории историзмов, ни к категории архаизмов.

Таблиця 3

Схеми відношень між об'єктами понять «ТС», «ПТС» и «ЛС»

Поняття	«Транспортная система»	«Транспортно-технологическая система»	«Логистическая система»
	$ТС = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ $ТС = \{ТС_1, ТС_2, \dots, ТС_n\}$ $ТС = \{x P(x)\}$ $ТС = \{ТС P(ТС)\}$	$ПТС = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ $ПТС = \{ПТС_1, ПТС_2, \dots, ПТС_n\}$ $ПТС = \{x P(x)\}$ $ПТС = \{ПТС P(ПТС)\}$	$ЛС = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ $ЛС = \{ЛС_1, ЛС_2, \dots, ЛС_n\}$ $ЛС = \{x P(x)\}$ $ЛС = \{ЛС P(ЛС)\}$
ТС			
ПТС	$ТС = ПТС$	$ТС \supseteq ПТС$	$ТС \cap ЛС$
		$ПТС = ПТС$	$ПТС \subseteq ЛС$
ЛС			$ЛС = ЛС$
	$ЛС \cap ПТС$	$ЛС \supseteq ПТС$	$ЛС = ЛС$

2. Многие проблемы, возникающие сегодня в сферах функционирования *TTC* и *ЛС* не могут быть не только решены, но даже сформулированы, пока не будут установлены и формализованы отношения между соответствующими системами и обозначаемыми их терминами. Следовательно, исследования по выявлению точек соприкосновения между понятиям «*TTC*» и «*ЛС*» следует продолжать в направлении обоснования логических отношений между ними и соответствующими системами.

3. Актуальным является согласование такого базового понятия теории транспортных процессов и систем, как «транспортно-технологическая система», с одноименной категорией логистики (заимствованной и без должного обоснования вводимой в обращение) путем установления и формализации логических отношений между понятиями «*ТС*», «*TTC*» и «*ЛС*».

4. В результате исследования сформулированы и формализованы следующие положения:

– рассматривать *TTC* и особенности их функционирования необходимо с двух позиций: с точки зрения традиционной транспортной науки и практики; с точки зрения современного логистического подхода;

– *TTC* в зависимости от целей исследования могут рассматриваться в качестве структурообразующих элементов как *ТС* (рис. 1), так и *ЛС* (рис. 2);

– понятия «*TTC*» и «*ЛС*» отличаются не только терминами их обозначающими, но и своими характеристиками (интенциональной и экстенциональной);

– разграничение понятий «*TTC*» и «*ЛС*» происходит по следующим существенным свойствам: предмет труда, цель, объект управления, продукция, производимая в результате функционирования системы (табл. 1, 2);

– существенные свойства понятий «*TTC*» (табл. 1) и «*ЛС*» (табл. 2) определяют их содержание (интенциональную характеристику) и обуславливают включение той или иной системы в объемы этих понятий;

– объем понятия «*ТС*» шире, чем объем понятия «*TTC*», т. е. множество *TTC* принадлежит множеству *ТС*, а соответствующие понятия находятся в отношении логического подчинения: $TTC \subseteq TC$;

– если множество *TTC* является подмножеством множества *ТС* ($TTC \subseteq TC$), то все элементы x множества *TTC* одновременно являются элементами множества *ТС*: $TTC \subseteq TC \perp \forall x (x \in TTC \rightarrow x \in TC)$.

Верно и обратное: если все элементы x множества *TTC* одновременно являются элементами множества *ТС*, то $TTC \subseteq TC \perp \forall x (x \in TTC \rightarrow x \in TC) \perp TCC \subseteq TC$. Данные положения, являются эквивалентными, а выражение $TTC \subseteq TC \Leftrightarrow \forall x (x \in TTC \rightarrow x \in TC)$ – тождественно-истинным;

– если $TTC \subseteq TC$, то все элементы x принадлежат пересечению множеств *TTC* и *ТС*. Причем, в этом случае пересечение множеств

TTC и TC также равно самому множеству TTC :
 $TTC \subseteq TC \perp x \in (TTC \cap TC) = TTC$ (рис. 3);

– если $TTC \subseteq TC$, то все элементы x принадлежат объединению множеств TTC и TC . При этом объединение множеств TTC и TC равно множеству TC : $TTC \subseteq TC \perp x \in (TTC \cup TC) = TC$ (рис. 3);

– на основании обобщения формализованных выше положений основные свойства операций над множествами TTC и TC представляются так:

$$TTC \subseteq TC \Leftrightarrow x \in (TTC \cap TC) = TTC \Leftrightarrow x \in (TTC \cup TC) = TC;$$

– понятие « TTC » можно определить через родовое понятие « TC » и соответствующее видовое отличие (табл. 1) следующим образом: TTC - это часть (подсистема) TC (рис. 1), в рамках которой осуществляется доставка ГЕ (транспортных средств и/или единиц транспортного обслуживания с грузом и/или без него) от отправителей до получателей в прямом или смешанном сообщениях с применением бесперегрузочных технологий и при участии соответствующих судов (рис. 4);

– понятия « TC » и « LC » нельзя считать тождественными: $TC \neq LC$. Однако, очевидно, что они имеют некоторую общую часть (рис. 5), которая представляет собой пересечение множеств TC и LC : $TC \cap LC$;

– с позиции логистического подхода наличие материального потока и необходимость его перемещения обуславливает существование определенной материалопроводящей (транспортирующей) подсистемы ($ТП_{LC}$) логистической системы LC : $ТП_{LC} \subseteq LC$. В качестве таковой может быть рассмотрена TTC : $TTC \subseteq ТП_{LC}$;

– если TTC рассматривается как подсистема $ТП_{LC}$ ($TTC \subseteq ТП_{LC}$), то отношение «часть-целое» между понятиями « TTC », « $ТП_{LC}$ » и « LC » в общем виде подчиняется правилу транзитивности и формализуется так: $(TTC \subseteq ТП_{LC}) \wedge (ТП_{LC} \subseteq LC) \rightarrow TTC \subseteq LC$;

– на основании отношения транзитивности между понятиями « TTC », « $ТП_{LC}$ » и « LC » аксиоматично следующее: если TTC рассматривается в качестве транспортирующей подсистемы логистической системы $ТП_{LC}$ ($TTC \subseteq ТП_{LC}$) и транспортирующая подсистема ($ТП_{LC}$) является частью LC ($ТП_{LC} \subseteq LC$), то TTC рассматривается как подсистема LC : $TTC \subseteq LC$ (рис. 6).

– если TTC рассматривается в качестве материалопроводящей (транспортирующей) подсистемы LC , то понятия « TTC » и « LC » находятся в отношении логического подчинения, поскольку объем первого понятия включается в объем второго: $TTC \subseteq LC$ (рис. 6). В связи с этим, понятие « TTC » можно определить не только через универсум « TC » (рис. 4), но и через универсум « LC » (рис. 7).

– с точки зрения логистического подхода понятие «ТТС» можно определить через родовое понятие «ЛС» и соответствующее видовое отличие (табл. 2) следующим образом: ТТС - это материалопроводящая часть (подсистема) ЛС (рис. 7), в рамках которой перемещение материального потока между звеньями логистической цепи в прямом или смешанном сообщениях осуществляется с применением бесперегрузочных технологий и при участии соответствующих узкоспециализированных судов;

– поскольку ТТС принадлежит множеству ТС (рис. 1) и множеству ЛС (рис. 2), то множество ТТС принадлежит пересечению этих множеств (рис. 5, 8): $TTC \in TC \wedge (TTC = TP_{LC}) \in LC \Leftrightarrow TTC \in TC \cap LC$.

5. Терминологический аппарат и символика дискретной математики, а также принятые в ней способы графического моделирования позволяют не только формализовать, но и наглядно проиллюстрировать отношения между объемами понятий «ТС», «ТТС» и «ЛС» (табл. 3).

Проведенное исследование не исчерпывает всей глубины рассмотренной тематики. В связи с этим перспективы дальнейшего исследования в заданном направлении заключаются в разработке научно-теоретических положений, связанных с:

- идентификацией ТТС;
- совершенствованием методического обеспечения работы транспортных средств в рамках соответствующих ТТС.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Шибяев А.Г. Исторические аспекты развития транспортно-технологических систем / А.Г. Шибяев, Е.В. Кириллова // Удосконалення управління експлуатаційною роботою: Зб. наук. праць. – Харків: УДАЗТ, 2009. – Вип. 102. – С. 174-191.
2. Кириллова Е.В. Транспортно-технологические и логистические системы: дискуссионные вопросы терминологии и исторические аспекты развития теории и практики / Е.В. Кириллова // Методи та засоби управління розвитком транспортних систем: Зб. наук. праць. – Одеса: ОНМУ, 2011. – Вип. 18. – С. 134-153.
3. Кириллова Е.В. Сравнительный анализ исторических аспектов развития теории и практики транспортно-технологических и логистических систем / Е.В. Кириллова // Современные направления теоретических и прикладных исследований `2010: Сб. научн. тр. по материалам междунар. научно-практ. конф., 15-26 марта 2010 г. Одесса. Т.1. Транспорт. – Одесса: Черноморье, 2010. – С. 50-56.

4. Купцова А.К. Проблемы формирования терминологий новых наук (на примере логистики): Автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. филол. наук: спец. 10.02.04 «Германские языки» / Купцова Анна Константиновна. Московский гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. – М., 2007. – 17 с.
5. Еловой И.А. Основные цели и задачи логистических транспортно-технологических систем / И.А. Еловой // Вестник транспорта. – 2002. – № 2. – С. 15-16.
6. Заборский Л.А. Организация функционального цикла в транспортно-технологической системе / Л.А. Заборский // Современные направления теоретических и прикладных исследований: Сб. научн. тр. по материалам междунар. научно-практ. конф. Т. 1. Транспорт. – Одесса: Черноморье, 2006. – С. 49-52.
7. Заборский Л.А. Управление издержками в транспортно-технологической системе на базе логистических принципов / Л.А. Заборский // Методи та засоби управління розвитком транспортних систем: Зб. наук. праць. – Одеса: ОНМУ, 2008. – Вип. 13. – С. 199-216.
8. Нгуен Тху Хыонг. Методы оценки экономической эффективности международных перевозок в транспортно-технологических системах: Автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. экон. наук: спец. 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством» / Нгуен Тху Хыонг. Московский гос. ун-т путей сообщения. – М., 2006. – 24 с.
9. Кириченко С. Ролкерная транспортно-технологическая система в коридоре «Север-Юг» / С. Кириченко // Логистика, 2005. – № 7. – С. 10.
10. Кухарчик В.Г. Стратегические приоритеты развития транспортного комплекса автономной республики Крым / В.Г. Ку-харчик // Економічні інновації. Організація, економіка й управління основною експлуатаційною діяльністю транспортного комплексу: Зб. наук праць. – Одеса: ІПРЕЕД НАН України, 2011. – Вип 46. – С. 106-117.
11. Ларин О.Н. Организация грузовых перевозок / О.Н. Ларин. – Челябинск: ЮУрГУ, 2006. – 99 с.
12. Еловой И.А. Оценка конкурентоспособности логистических транспортно-технологических систем / И.А. Еловой. – Гомель: УО «БелГУТ», 2005. – 43 с.
13. Еловой И.А. Формирование транспортно-логистической системы Республики Беларусь / И.А. Еловой, А.А. Евсюк, В.В. Ясинский. – Гомель: УО «БелГУТ», 2007. – 155 с.

14. Курлянд А.М. Метод оптимизации параметров судов, обеспечивающих океанско-фидерную систему доставки груза / А.М. Курлянд, М.Я. Постан, И.В. Савельева // Методи та засоби управління розвитком транспортних систем: Зб. наук. праць. – Одеса: ОНМУ, 2010. – Вип. 16. – С. 7-17.
15. Кириллова Е. В. Организация и управление работой судов в ролкерной транспортно-технологической системе: Дисс. ... канд. техн. наук: 05.22.01 / Елена Викторовна Кириллова. – Одесса, 2005. – 229 с.
16. Кириллов Ю.И. Организация и управление работой судов в контейнерной транспортно-технологической системе: Дисс. ... канд. техн. наук: 05.22.01 / Юрий Иванович Кириллов. – Одесса, 2013. – 312 с.
17. Кочетов С.Н. Прогрессивные транспортно-технологические системы на морском транспорте: Монография / С.Н. Кочетов. – М.: Транспорт, 1981. – 232 с.
18. Сыч Е.Н. Транспортно-производственные системы: развитие и функционирование : монография / Е.Н. Сыч. – К.: Наукова думка, 1986. – 166 с.
19. Ляшенко Н.И. О взаимосвязи транспортной и логистической систем / Н.И. Ляшенко // Современные направления теоретических и прикладных исследований: Сб. научн. тр. по материалам междунаучно-практ. конф. Т. 1. Транспорт. – Одесса: Черноморье, 2006. – С. 53-57.
20. Морозова И.В. Оптимизация функционирования составных частей взаимосвязанных транспортной и логистической систем / И.В. Морозова, Н.И. Ляшенко, Л.П. Суворова // Методи та засоби управління розвитком транспортних систем: Зб. наук. праць. – Одеса: ОНМУ, 2005. – Вип. 10. – С. 6-23.
21. Кириллова Е.В. Отношения между понятиями «транспортная», «транспортно-технологическая» и «логистическая» системы / Е.В. Кириллова // Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании: Сб. научн. тр. по материалам научно-практ. конф., 15-25 декабря 2005 г., Одесса. Т. 1. Транспорт. – Одесса: Черноморье, 2005. – С. 35-41.
22. Гаджинский А.М. Логистика / А.М. Гаджинский. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Информационно-внедренческий центр «Маркетинг», 2000. – 375 с.
23. Войшовилло Е.К. Понятие как форма мышления: логико-гносеологический анализ / Е.К. Войшовилло. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 239 с.
24. Гетьманова А.Д. Локика / А.Д. Гетьманова. – М.: ВЛАДОС, 1995. – 303 с.

25. *Миротин Л.Б. Основы логистики / Л.Б. Миротин, В.И. Сергеева. – М.: ИНФРА, 2000. – 200 с.*
26. *Бардачов Ю.М. Дискретна математика / Ю.М. Бардачов, Н.П. Соколова, В.С. Ходакова; за ред. В.С. Ходакової. – К.: Вища шк., 2002. – 287 с.*

Стаття надійшла до редакції 21.10.2013

Рецензент – доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри «Організація таможеного контролю на транспорті» Одеського національного морського університету **С.П. Онищенко**