

УДК 656.01

ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ В РЕТРОСПЕКТИВЕ РАЗВИТИЯ

В.М. Курганов

Тверской государственный университет, Россия, г. Тверь.

Аннотация. В статье дан анализ имеющихся схем периодизации основных этапов эволюции логистики и транспортных систем. Проанализированы концепции «логистических революций», «волн» изменений транспортной инфраструктуры и другие. Выявлена и обоснована необходимость разработки целостной концепции развития транспортных и логистических систем в соответствии с основными этапами развития мировой экономики. На основе проведенного исследования предлагается оригинальная многопараметрическая схема классификации основных этапов развития международных и региональных транспортных систем и комплексов.

Ключевые слова: транспортные системы, эволюция логистики, развитие мировой экономики.

Введение

Исследование этапов развития транспорта в мировой экономике позволило установить важное явление, которое можно определить, как принцип условного постоянства топографии международных и региональных транспортных систем и комплексов. На разных этапах развития экономики и в разных регионах мира транспортные пути и опорные пункты логистических систем имеют четко выраженную географическую локализацию. Например, Кадис, известный ныне не только как торговый порт, но и место расположения военно-морских баз Испании и США, был главным испанским портом еще в эпоху Великих географических открытий, а его возникновение относят к 1100 году до н.э., когда он был основан как финикийская колония. На месте античной Гермонассы, которая была опорным пунктом древнегреческой торговли с причерноморскими скифами, в настоящее время строится крупнейший в России сухогрузный порт Тамань. На протяжении длительного пути цивилизации человечества таких примеров в мировой экономике можно найти множество [1,2]. Отсюда следует, что знание этапов развития транспортных систем может оказаться полезным для прогнозирования их состояния в будущем.

Другой аспект анализа эволюции транспортных систем известен давно, но от этого он не перестает быть значимым. Речь идет о том, что развитие систем транспортировки товаров и свобода торговли оказывает, пожалуй, преобладающее значение на изменения в экономике как

отдельных городов, так и крупных регионов мира.

Впервые, вероятно, такой вывод сформулировал бельгийский историк Анри Пиренн (Henri Pirenne, 1862 – 1935 гг.), изучая процесс экономической и культурной деградации Западной Европы в VII – VIII веках после распада Римской империи [3]. По его мнению, причина повсеместного упадка и перехода к натуральному хозяйству состояла не в нашествиях германских варваров, а в арабских завоеваниях, перерезавших торговлю и торговые пути сообщений европейцев с восточными странами. Этот вывод известен у историков как «принцип Пиренна» и, конечно, имеет отношение не только к периоду раннего Средневековья, когда столкнулись две религиозно-цивилизационные системы: римско-христианская и арабо-исламская. В результате этого столкновения Средиземное море, которое раньше римляне называли «mare nostrum» (наше море) и которое было основой всего римского мира (orbis Romanus), стало «арабским озером», закрытым для христиан [3].

Исследования Пиренна стали, в числе других, основой для построения гипотезы о «логистических революциях», которая объясняет фундаментальные изменения в мировой экономике в период с первого тысячелетия нашей эры медленными и необратимыми изменениями в логистических системах, используемых для перемещения товаров, информации, денежных средств и людей во взаимосвязанных процессах производства и потребления [4, 5].

Приведенные примеры и полученные выводы показывают, что знание этапов развития транспортных систем может оказаться полезным для прогнозирования их состояния в будущем, а также их влияния на экономику. Понимание движущих факторов эволюции экономики делает актуальным исследование основных этапов развития транспортных систем и логистики, как одной из сфер экономики.

Целью настоящего исследования является разработка целостной концепции развития транспортных и логистических систем в соответствии с основными этапами развития мировой экономики. Для достижения цели решаются две основных задачи: 1) анализ имеющихся представлений ученых и специалистов о последовательности развития транспортных и логистических систем; 2) определение основных классификационных признаков и выделение этапов эволюции транспортных систем и комплексов.

Концепция «логистических революций»

Известны исследования [4,5], согласно которым в втором тысячелетии нашей эры выделяется четыре «логистических революции».

Первая из «логистических революций» (XI – XVI вв.) связана с активизацией торговой деятельности итальянских городов-республик и установлением связей с Ганзейским союзом. Одним из следствий было резкое увеличение объемов торговли на дальние расстояния и создание сети транспортных сообщений и узловых пунктов на морских побережьях и вдоль рек.

«Вторая логистическая революция» (XVI – XIX вв.) связана с усложнением финансового обеспечения торговли и развитием банковской деятельности, а также включением в экономические связи новых регионов. В этот период были осуществлены морские плавания, которые стимулировались правительствами европейских стран, в первую очередь, Португалии и Испании. Одним из результатов второй логистической революции стало превращение Амстердама, Парижа и Лондона в центры международной торговой сети.

Появление машинного производства, сначала в Англии в XVIII в., а затем и в других странах, стимулировало «третью логистическую революцию». Разделение труда приняло международный характер. Быстрый рост городов привел к появлению

новых промышленных центров в Европе и Северной Америке.

В настоящее время, по мнению авторов данной концепции [4,5], осуществляется «четвертая логистическая революция», когда совершенствование транспортной системы связано с появившимися возможностями обработки информации, возросшей ролью знаний персонала и развитием коммуникационных технологий. Особое место уделяется воздушному транспорту, который снижает значение географической близости различных регионов планеты и повышает транспортную доступность.

Аэрополисы как особый этап в развитии транспортных систем

Выделяется роль воздушного транспорта на современном этапе также еще одной концепцией, на основе которой классифицируются изменения в сфере логистики и транспортной инфраструктуры [6]. Согласно представлениям автора концепции, определяющую роль в развитии экономики и росте городов в течение длительного периода времени играли различные виды транспорта и логистической инфраструктуры. В разные этапы они последовательно сменяли друг друга, в связи с чем можно выделить следующие «волны» эволюции транспортных систем: 1) морские порты; 2) реки и каналы; 3) железные дороги; 4) скоростные автомагистрали; 5) аэропорты. На основе аэропортов возникают кластеры промышленных, торговых, образовательных, культурных центров (аэрополисы). Ключевая идея данной концепции – использование скорости для сокращения издержек и повышения производительности в логистических сетях. Инструментом реализации концепции является сочетание региональных, градостроительных и логистических подходов в планировании развития городов.

Особенности современного этапа логистики

Повышенное внимание в целом ряде исследований уделяется современному этапу развития логистики и транспорта.

Известна классификация этапов эволюции логистики, приведенная в одной из опубликованных в России книг по логистике (вышла в свет в 2000 г.) со ссылкой на зарубежное издание [7], которая включает три этапа: «дологистический» период (до 1950-х годов); период «классической логистики» (с начала 1960-х годов); период «неологистики» или «логистики второго

поколения» (с начала 1980-х годов). Неудачные формулировки вызывают впечатление, что авторы игнорируют длительную историю логистики и, в частности, то обстоятельство, что в период, названный ими «дологистическим», были осуществлены две самые масштабные логистические операции в истории человечества: эвакуация промышленных предприятий из европейской части Советского Союза на восток в 1941 году и высадка войск союзников в Нормандии в 1944 году. Собственно сам термин «логистика» в современном значении введен в употребление еще в начале XIX века в военном деле, откуда перешел в сферу бизнеса в 70-х годах XX века [8].

Более детальная классификация ступеней генезиса логистики XX – начала XXI вв. предусматривает выделение четырех этапов: период с 1950-х до конца 1960-х гг. («фрагментаризация»); далее до конца 1980-х гг. («становление»); до конца 1990-х гг. («развитие»); 2000-е годы («интеграция») [9].

Особенностями рассмотренных классификаций является ограничение анализа узкими временными границами, тогда как развитие логистики имеет значительно большую протяженность.

Роль информационных технологий в развитии логистики

Правительство Германии активно поддерживает появившуюся в 2011 г. концепцию построения производственных процессов будущего «Индустрия 4.0», заявив, что она будет неотъемлемой частью «Стратегии 2020». Данная концепция исходит из представления, что до настоящего времени в экономике состоялось три скачкообразных изменения в основополагающих подходах к организации производства (промышленных революции). Первая промышленная революция началась в Англии в XVIII веке и была связана с использованием энергии воды, а затем пара. Вторая промышленная революция связана с массовым использованием в промышленности электродвигателей для станочного парка, без чего было бы невозможным массовое конвейерное производство. В результате третьей промышленной революции появились автоматизированные системы управления и заводы-автоматы. В основе четвертой промышленной революции («Индустрии 4.0») лежит технология RFID, в настоящее время используемая для управления

логистическими процессами на складах. Предполагается, что производственные мощности, объекты, склады, транспортные средства будут оснащены датчиками и микропроцессорами и будут интегрированы в киберфизические системы. Каждый объект сможет самостоятельно определять необходимые работы для производства, а все они будут взаимодействовать друг с другом и обмениваться информацией («интернет вещей» на «интеллектуальном предприятии») [10, 11].

Концепция «Индустрия 4.0» близка по своей сути к теории смены технологических укладов [12] и технико-экономических парадигм [13], а также некоторым образом перекликается с идеей «Третьей промышленной революции» [14].

Транспортные системы на этапах технологических укладов

Согласно теории технологических укладов [12], в мировой экономике с XVIII в. сменилось пять крупных комплексов технологически сопряженных производств, ключевыми факторами которых являлись: 1) водяные машины в текстильном производстве (этому этапу в сфере логистики соответствует интенсивное строительство каналов для использования внутреннего водного транспорта при перемещении грузов); 2) паровые двигатели (железнодорожное и паровое строительство); 3) электродвигатели (данный этап характерен увеличением производства и проката стали, строительством линий электропередач); 4) двигатели внутреннего сгорания (развитие массового авто- и авиастроения); 5) микроэлектроника (информационные технологии в управлении экономикой, в том числе процессами транспортировки и логистики). Ключевыми факторами зарождающегося шестого уклада станут нано- и клеточные технологии, за счет чего должно произойти резкое снижение энерго и материалоемкости производства. Каждому из названных технологических укладов соответствует своя институциональная структура.

Классификационные признаки транспортных систем и комплексов

Рассмотренные концепции эволюции экономики и периодизации этапов развития транспортных систем и логистики на этой основе различаются друг от друга. Однако всем им в той или иной мере свойственна произвольность выделения временных рамок предлагаемых классификаций и

фрагментарность. Было бы правильным рассматривать процесс эволюции транспортных систем в зависимости от основных этапов развития мировой экономики, начиная с ее зарождения.

Надо иметь также в виду, что основой выделения отдельных этапов должно быть фундаментальное (принципиальное) и, при этом, скачкообразное, изменение характера функционирования транспортных и логистических систем. Эти изменения могут носить технологический характер и быть связанными с видом используемых транспортных средств. Можно выделить также изменения в топографии путей сообщения.

Классификация должна быть многопараметрической, то есть использовать несколько параметров классификации. Это связано с тем, что изменения могут по-разному классифицироваться в зависимости от того, являются ли транспортные системы международными либо носят большей частью региональный характер. Например, Великий шелковый путь, если использовать современную терминологию, – это международная мультимодальная логистическая система «Запад — Восток», использующая морской, речной и наземный виды транспорта. Одним из ответвлений этой международной системы был, например, мультимодальный транспортный коридор «Север — Юг», связывающий Центральную и Малую Азию, а также Ближний Восток с Восточной и Северной Европой. Основными транспортными артериями этого коридора, который выходил в бассейн Балтийского моря и носил по большей части региональный характер, были Черное и Азовское моря, а также реки Дон, Волга, Тверца, Западная Двина и, возможно, Днепр и Ловать.

Если говорить о логистических системах глобального характера, обеспечивающих торговые связи в масштабах всей планеты, то первые признаки их возникновения следует относить, вероятно, к эпохе Великих географических открытий, знаковым событием которой явилось первое кругосветное плавание.

Требуют пояснения введенные понятия транспортных систем и транспортных комплексов. Прежде всего, надо отметить, что оба этих понятия представляют собой реализацию системного подхода.

Становление системного подхода, который стал мощным инструментом теории и практики, обычно связывают с именами

Александра Богданова [15] и Карла Людвиг фон Берталанфи [16]. Системный подход предполагает не только вертикальную структуризацию систем (иерархичность), но и горизонтальную структуризацию (выделение классов систем или систем одного рода) [17].

Широкое использование системного подхода создает иллюзию его универсальности и отсутствия ограничений для его применения. Нередко в исследованиях упускается тот факт, что системный подход предполагает определение структурных элементов системы, ее границ и характера взаимодействия с внешней средой, но при этом на задний план уходит исследование динамики развития системы. В фокусе исследователя находится текущее состояние системы, а «за кадром» остается ее состояние в предшествующий период. А именно оно часто является причиной резких фундаментальных изменений и нелинейной динамики поведения системы [5].

Не настаивая на единственности возможной трактовке понятий транспортных систем и транспортных комплексов, их можно определить следующим образом.

Прежде всего, надо отметить, что оба этих понятия включают в себя подвижной состав, пути сообщений с транспортной инфраструктурой, объекты товаропроводящей сети (склады, распределительные и накопительные центры), совокупность организационно-технологических и правовых условий деятельности.

Формирование и функционирование транспортных систем осуществляется в течение длительного времени. На ранних этапах человеческой цивилизации этот период нередко длился в течение столетий. Характерными примерами являются средиземноморская система обеспечения торговых связей античного мира или система Великого шелкового пути.

В отличие от системы, транспортный комплекс, при всей его масштабности, создается целенаправленно для решения локальных задач. В качестве примеров можно привести транспортный комплекс Северного морского пути, Транссибирской магистрали, Суэцкого и Панамского каналов.

Этапы развития транспортных систем и комплексов

Целостное представление о развитии международных и региональных транспортных систем, а также об

особенностях логистического обеспечения производственной деятельности, может дать классификация, выделяющая семь основных этапов или, в терминологии авторов ряда рассмотренных исследований, «логистических революций».

1. Появление логистики, как деятельности, обеспечивающей функционирование зарождающейся экономики (торговли, строительства, ремесленничества) в эпоху неолита.

2. Античная колонизация Средиземного и Черного морей. Морские финикийские и греческие экспедиции. Формирование дорожной сети Римской империи.

3. Формирование и функционирование евразийских наземных и водных торговых путей, обеспечивающих логистические связи между странами и народами Европы и Азии.

4. Эпоха Великих географических открытий. Европейские страны стали контролировать торговые связи в большинстве регионов планеты.

5. Развитие логистики вследствие Промышленной революции. Использование энергии воды и пара (появление ватерных машин, выплавка чугуна, обработка железа: «машины стали делать машины»; строительство каналов для перемещения массовых грузов). Дальнейшее технологическое совершенствование в ходе Промышленной революции (появление паровых двигателей, железнодорожное строительство, организация регулярных морских и океанских линий перевозок). Появление и развитие товарного рынка и рынка рабочей силы. Начало процессов урбанизации. Борьба за контроль над проливами Босфор, Дарданеллы и Гибралтар

6. Зарождение глобальной экономики. Строительство Суэцкого и Панамского каналов, процессы глобализации международных отношений в сфере экономики, политики и военных конфликтов, дальнейшее технологическое совершенствование промышленности и логистики. Использование энергии электричества (изобретение электродвигателя и на этой основе создание конвейерного серийного и массового производства, стандартизация технологических процессов и продукции). Использование автомобильного и авиационного транспорта, автодорожное строительство. Контейнерная революция. Расширение урбанизации и ускорение ее темпов

7. Современный этап. Глобализация экономики, формирование рынка покупателя и массовое внедрение информационных технологий в логистику и в целом в экономику, повышение важности фактора времени, стремление ускорить продвижение товаров по логистическим каналам. Промышленная электроника (автоматизированные предприятия и склады, роботизированное производство, заводы-автоматы, склады-автоматы). Системы искусственного интеллекта, сети обмена данными и самостоятельное сетевое взаимодействие технических устройств (на производстве - «интеллектуальное предприятие», в быту - «интернет вещей»; автоматическая самодиагностика и сервис; облачные технологии; управление производством и логистическими процессами в удаленном режиме с мобильных устройств)

Заключение

В результате анализа имеющихся концепций «логистических революций» и развития логистики и транспорта показана необходимость расширения временных границ периодизации этапов эволюции транспортных систем и комплексов и их увязка с развитием мировой экономики. Сформулирован принцип условного постоянства топографии международных и региональных транспортных систем и комплексов и опорных пунктов логистических систем. Предложена внутренне непротиворечивая многопараметрическая классификационная схема и выделено семь основных этапов развития транспортных систем и комплексов.

Библиографический список

1. Курганов, В.М. Логистика. Транспорт и склад в цепи поставок товаров: учеб. пособие / В.М. Курганов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Книжный мир, 2009. – 512 с.
2. Курганов, В.М. Логистика. Управление автомобильными перевозками / В.М. Курганов. – М.: Книжный мир, 2007. – 448 с.
3. Пиренн, А. Средневековые города и возрождение торговли / А. Пиренн. – Пер. с англ. и предисловие С.И. Архангельского. Горький, Изд. Горьк. пед. ин-та, 1941. – 126 с.
4. Andersson A. E., Zhang W.-B. Nonlinearity in Social Dynamics – Order Versus Chaos. Discrete Dynamics in Nature and Society, 1997, Vol. 1, pp. 111-126. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Fdo wnloads.hindawi.com%2Fjournals%2Fddns%2F1997 %2F963203.pdf&name=963203.pdf&lang=en&c=564c965428c1> (дата обращения: 15.11.2015).

5. Занг, В.Б. Синергетическая экономика. Время и перемены в нелинейной экономической теории / В.Б. Занг. – Пер. с англ. – М.: Мир, 1999. – 335 с.

6. Kasarda J.D. Gateway Airports. Commercial Magnets and Critical Business Infrastructure. McGraw Hill Financial Global Institute, November 3, 2014. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://media.mhfi.com/documents/MHFIGI-Gateway-Airports-Updated.pdf>

7. Journal of Business Logistics. - 1986, vol. 7, № 2. © Council of Supply Chain Management Professionals

8. Основы логистики: учеб. пособие / Л.Б. Миротин, В.И. Сергеев, М.П. Гордон и др. – Под ред. Л.Б. Миротина и В.И.Сергеева. – М., Инфра-М, 1999. – 200 с

9. Логистика. Интеграция и оптимизация логистических бизнес-процессов в цепях поставок. Полный курс MBA / В.В. Дыбская, Е.И. Зайцев, В.И. Сергеев, А.Н. Стерлигова. – Под ред. д.т.н., профессора В.И. Сергеева. – М., Эксмо, 2008. – 944 с.

10. Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. industriellen Revolution. Kagermann H., Wolf-Dieter L., Wahlster W. VDI-Nachrichten, April 2011. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.vdi-nachrichten.com/Technik-Gesellschaft/Industrie-40-Mit-Internet-Dinge-Weg-4-industriellen-Revolution>.

11. Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review. Hermann M., Pentek T., Otto B. Technische Universität Dortmund, Fakultät Maschinenbau, Audi Stiftungslehrstuhl Supply Net Order Management. Working Paper No. 01, 2015. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.snom.mb.tu-dortmund.de/cms/de/forschung/Arbeitsberichte/Design-Principles-for-Industrie-4_0-Scenarios.pdf.

12. Глазьев, С.Ю. О неравномерности современного экономического роста как процесса развития и смены технологических укладов / С.Ю. Глазьев // Международный симпозиум «Научное наследие С.Кузнецова и перспективы развития глобальной и национальных экономик в XXI веке». 25-27 мая 2011 г. Киев. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.glazev.ru/econom_polit/270/.

13. Перес, К. Технологические революции и финансовый капитал. Динамика пузырей и периодов процветания / К. Перес. – М.: Дело, 2011. – 231 с.

14. Рифкин Д. Третья промышленная революция. Пер. В. Ионов. The Prime Russian Magazine. 1.06.2014. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://primerussia.ru/article_materials/402.

15. Богданов, А.А. Тектология. Всеобщая организационная наука / А.А. Богданов. – В 2-х кн. – М.: Экономика, 1989. – 653 с.

16. Берталанфи, Л. История и статус общей теории систем / Л. Берталанфи // Системные исследования. – М.: Наука 1973. – С. 20-37.

17. Урманцев Ю.А. Общая теория систем: состояние, приложения и перспективы развития /

Ю.А. Урманцев // Система, симметрия, гармония. – М.: Мысль, 1988. – С. 3 - 63.

TRANSPORT SYSTEMS AND COMPLEXES IN THE RETROSPECTIVE DEVELOPMENT

V.M. Kurganov

Abstract. In this article the analysis of existing schemes of periodization of the main stages of evolution of logistics and transportation systems. Analyzes the concept of "logistics revolution", the "waves" of changes in transport infrastructure and others. Revealed and substantiated the necessity of developing a holistic concept of development of transport and logistics systems in accordance with the main stages of development of the world economy. On the basis of this study we propose an original multi-parameter classification scheme of the main stages of the development of international and regional transport systems and complexes

Keywords: transport system, evolution of logistics, the development of the world economy.

References

1. Kurganov V.M. *Logistika. Transport i sklad v tsepi postavok tovarov: ucheb. posobie* [Logistics. Transport and a warehouse in a chain of deliveries of goods]. Moscow, Knizhnyi mir, 2009. 512 p.

2. Kurganov V.M. *Logistika. Upravlenie avtomobil'nyimi perevozkami* [Logistics. Management of automobile transportations]. Moscow, Knizhnyi mir, 2007. 448 p.

3. Pirenne A. *Srednevekovye goroda i vozrozhdenie trgovli* [Medieval cities and revival of trade]. Per. s angl. i predislovie S. I. Arkhangel'skogo. Gor'kii, Izd. Gor'k. ped. in-ta, 1941. 126 p.

4. Andersson A. E., Zhang W.-B. Nonlinearity in Social Dynamics – Order Versus Chaos. Discrete Dynamics in Nature and Society, 1997, Vol. 1, pp. 111-126. Available at: <https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Fdo wnloads.hindawi.com%2Fjournals%2Fddns%2F1997 %2F963203.pdf&name=963203.pdf&lang=en&c=564c 965428c1> (assessed 15.11.2015).

5. Zang V.-B. *Sinergeticheskaya ekonomika. Vremya i peremeny v nelineinoi ekonomicheskoi teorii* [Synergetic economy. Time and changes in the nonlinear economic theory]. Moscow, Mir, 1999. 335 p.

6. Kasarda J.D. Gateway Airports. Commercial Magnets and Critical Business Infrastructure. McGraw Hill Financial Global Institute, November 3, 2014. Available at: <http://media.mhfi.com/documents/MHFIGI-Gateway-Airports-Updated.pdf>

7. Journal of Business Logistics. - 1986, vol. 7, № 2. © Council of Supply Chain Management Professionals

8. *Osnovy logistiki: ucheb. posobie*. [Fundamentals of logistics]. L.B. Mirodin, V.I. Sergeev, M.P. Gordon i dr. Pod red. L.B. Mirodina i V.I. Sergeeva. Moscow, Infra-M, 1999. 200 p

9. *Logistika. Integratsiya i optimizatsiya logisticheskikh biznes-protsessov v tsepyakh postavok. Polnyi kurs MVA* [Logistics. Integration and optimization of logistic business processes in chains of deliveries. Full course of MVA]. V.V. Dybskaya, E.I. Zaitsev, V.I. Sergeev, A.N. Sterligova. Pod red. d.t.n., professora V.I. Sergeeva. Moscow, Eksmo, 2008. 944 p.

10. Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. industriellen Revolution. Kagermann H., Wolf-Dieter L., Wahlster W. VDI-Nachrichten, April 2011. Available at: <http://www.vdi-nachrichten.com/Technik-Gesellschaft/Industrie-40-Mit-Internet-Dinge-Weg-4-industriellen-Revolution>.

11. Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review. Hermann M., Pentek T., Otto B. Technische Universität Dortmund, Fakultät Maschinenbau, Audi Stiftungslehrstuhl Supply Net Order Management. Working Paper No. 01, 2015. Available at: http://www.snom.mb.tu-dortmund.de/cms/de/forschung/Arbeitsberichte/Design-Principles-for-Industrie-4_0-Scenarios.pdf.

12. Glazev S. Yu. *O neravnomernosti sovremennogo ekonomicheskogo rosta kak protsessa razvitiya i smeny tekhnologicheskikh ukladov*. [O unevenness of modern economic growth as development and change of technological ways]. Doklad na Mezhdunarodnom simpoziume «Nauchnoe nasledie S.Kuzneta i perspektivy razvitiya global'noi i natsional'nykh ekonomik v KhKhI veke». 25-27 maya 2011, Kiev. Available at: http://www.glazev.ru/econom_polit/270/.

13. Peres K. *Tekhnologicheskie revolyutsii i finansovyi kapital. Dinamika puzyrei i periodov protsvetaniya* [Technological revolutions and financial

capital. Dynamics of bubbles and periods of prosperity]. Moscow, Delo, 2011. 231 p.

14. Rifkin D. *Tret'ya promyshlennaya revolyutsiya*. Per. V.Ionova. The Prime Russian Magazine. 1.06.2014. Available at: http://primerussia.ru/article_materials/402.

15. Bogdanov A.A. *Tektologiya. Vseobshchaya organizatsionnaya nauka* [Tektologiya. General organizational science]. Moscow, Ekonomika, 1989. 653 p.

16. Bertalanfi L. *Istoriya i status obshchei teorii sistem* [History and status of the general theory of systems]. *Sistemnye issledovaniya*, Moscow, Nauka, 1973. pp. 20-37.

17. Urmantsev Yu.A. *Obshchaya teoriya sistem: sostoyanie, prilozheniya i perspektivy razvitiya* [General theory of systems: state, appendices and prospects of development]. *Sistema, simmetriya, garmoniya*, Moscow, Mysl', 1988. pp. 3 - 63.

Курганов Валерий Максимович (Тверь, Россия) – доктор технических наук, доцент, профессор кафедры математики, статистики и информатики в экономике ФГБОУ ВО «ТвГУ» (170100, г. Тверь, Желябова, 33, e-mail: glavreds@gmail.com).

Kurganov Valeriy Maksimovich (Tver, Russian Federation) – doctor of technical sciences, Ass. professor, professor, department of mathematics, statistics and Informatics in economy, Tver State University (170100, Tver, Zhelyabova, 33, e-mail: glavreds@gmail.com).

УДК 621.439:629.114.5

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ ПО ПРОИЗВОДСТВУ И БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОБАЛЛОННЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Н.Г. Певнев, Э.Р. Раенбагина
ФГБОУ ВПО «СибАДИ», Россия, г. Омск.

Аннотация. В статье проведен анализ нормативно-технической документации, регулирующей требования к объектам, использующим сжиженный углеводородный газ (СУГ). Нормативно-техническая документация гласит, что при техническом обслуживании и текущем ремонте газобаллонных автомобилей (ГБА) необходимо (обязательно) осуществлять слив газа из автомобильного баллона на специально оборудованных постах слива. В связи с модернизацией конструкции запорно-предохранительной арматуры газовых баллонов осуществить слив газа согласно требований нормативно-технической документации невозможно. Таким образом, требуется разработка дополнений в существующую нормативно-техническую документацию, касающуюся проектирования газобаллонного оборудования (ГБО), его изготовления, переоборудования автомобилей в газобаллонные и их обслуживания. Разработанные дополнения в нормативно-техническую документацию утверждаются в виде стандарта организации на основании результатов проведенных исследований, руководствуясь требованиями статьи 17 Федерального закона № 184-ФЗ «О техническом регулировании». Стандарт организации должен быть разработан на монтаж сливной магистрали в систему питания ГБА, обеспечивающей слив газа из баллона, а также на выполнение технологических процессов технической эксплуатации ГБА. Стандарт организации, разработанный и