

ВЫЯВЛЕНИЕ ФАКТОРОВ И КОНЦЕПТУАЛЬНЫХ ОСНОВАНИЙ УСТОЙЧИВОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК

К. В. Ерыгин

Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова,
Москва, Россия

В статье рассмотрены ключевые моменты и интерпретация результатов базирующегося на комплексном подходе проведенного исследования факторов и концептуальных оснований устойчивости функционирования цепей поставок в контексте трактовки практическим и исследовательским сообществами. К участию в исследовании были привлечены эксперты не только из разных организаций, но и стран, что позволило учесть более широкий спектр позиций и оценок по рассматриваемым вопросам. На основе полученных с помощью комплексного подхода эмпирических данных с опорой на анализ отечественных и зарубежных научных публикаций удалось проверить четыре выдвинутые гипотезы, связанные с устойчивостью в сфере логистики и управления цепями поставок, что обеспечило теоретическое приращение в данной области. Кроме этого, в статье обосновывается необходимость обособления понятия устойчивости функционирования цепи поставок, выделяется группа влияющих на нее факторов и приводятся релевантные концептуальные основания. Представленные в статье положения направлены на формирование теоретической основы управления устойчивостью функционирования цепей поставок, а также могут быть использованы в практической деятельности для более глубокого понимания природы вопросов устойчивости в логистике.

Ключевые слова: устойчивость, сбой, логистика, система, управление, цепь поставок.

DETERMINATION OF FACTORS AND CONCEPTUAL FOUNDATIONS OF SUPPLY CHAIN FUNCTIONING RESILIENCE

Kirill V. Erygin

Plekhanov Russian University of Economics,
Moscow, Russia

This article gives the key points description and results interpretation concerning the performed based on a combined approach study of factors and conceptual foundations of supply chain functioning resilience in understanding context of both practical and research communities. Experts from different organizations and countries were attracted to participate in the study. It gave the opportunity to consider wider variety of attitudes and estimations regarding the spotlighted issues. Basing on the empirical evidence obtained with the help of the combined approach as well as analysis of domestic and foreign scientific publications all four suggested hypotheses connected with the resilience in the sphere of logistics and supply chain management were tested, that ensured the theoretical increment in this area. Along with that the article proves the necessity and introduces the definition of supply chain functioning resilience. Additionally, the group of supply chain resilience factors and its relevant conceptual foundations are identified. The points provided in this article are focused on building theoretical bases of supply chain functioning resilience management. They can also be used in business for a deeper understanding of resilience problems nature in the sphere of logistics.

Keywords: resilience, disruption, logistics, system, management, supply chain.

Понимание сущности устойчивости функционирования цепей поставок, необходимое для более эффективного управления логистическими процессами, требует осмысления ее концептуального каркаса, а также влияющих

на нее факторов. Адекватность результатов достижения соответствующей цели напрямую связана с учетом различных точек зрения, позиций и опыта представителей как практического, так и исследовательского сообществ. Данный принцип лег в основу проведенного исследования факторов и концептуальных оснований устойчивости функционирования цепей поставок.

В связи с большой долей качественных данных, необходимых для проверки рабочих гипотез, исследование базируется на комплексном подходе, подразумевающим комбинированное использование таких методов, как экспертный опрос, глубинное интервью, анкетирование, нарративный анализ, анализ документов, качественные методы анализа текста и др. В процессе сбора и обработки данных помимо стандартных компьютерных средств был применен инструментарий онлайн-сервиса Google Forms и программного продукта для аналитической работы с качественными данными NVivo [3].

Гипотезы исследования были сформулированы следующим образом:

1. Устойчивость является дискуссионной категорией в сфере логистики и управления цепями поставок.

2. Факторами устойчивости функционирования цепей поставок являются профессионально-человеческий, организационно-управленческий, технико-технологический и фактор неопределенности.

3. Наличие согласованных формализованных процедур для разрешения разного рода сбоя в цепи поставок способствует более высокому уровню устойчивости функционирования цепей поставок.

4. Наличие в компании корпоративной культуры, поощряющей инициативность персонала в части повышения устойчивости функционирования цепей поставок, способствует ее повышению.

Для формирования эмпирической основы проверки гипотез посредством методов экспертного опроса, глубинного интервью, нарративного анализа и анкетирования были собраны первичные данные, которые были занесены в соответствующую матрицу ответов с тематическими блоками. В случае анкетирования тематический блок трансформировался в подобный ему вопрос. Объединенная анкета для сбора ответов эксперта с вопросами, отражающими тематические блоки, представлена в табл. 1.

Всего с учетом группировки по тематическим блокам было зафиксировано 53 набора ответов экспертов практического (31 набор) и исследовательского (22 набора) сообществ из России, Словении, Дании, Швеции и Франции. В качестве некоторого ограничения исследования выступила возможность получения ответов от зарубежных экспертов лишь заочно посредством заполнения электронной анкеты, продублированной на английском языке, что в целом не помешало учесть их видение по изучаемым вопросам.

Т а б л и ц а 1

Объединенная анкета для сбора ответов эксперта

№ п/п	Индикатор принадлежности	Вопрос	Тип ответа	Варианты ответов
1	2	3	4	5
1	Практик	Кто Вы?	Закрытый	Менеджер (или другая административная должность); работник склада; водитель
	Исследователь			Эксперт в области логистики/управления цепями поставок; другое

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5
2	Практик	В какой компании, вовлеченной в цепь поставок, Вы работаете?	Закрытый	Поставщик; перевозчик; клиент
	Исследователь	В какой стране Вы работаете?	Открытый	-
3	Практик	В какой стране Вы работаете?	Открытый	-
	Исследователь	Что такое устойчивость цепей поставок в Вашем понимании?	Открытый	-
4	Практик	Каков масштаб бизнеса компании, в которой Вы работаете?	Закрытый	Крупная международная компания; крупная компания, работающая в одной стране (всей стране или большинстве ее регионов); компания, работающая в одном или нескольких регионах страны; местная компания
	Исследователь	Это то же самое, что устойчивость функционирования цепей поставок?	Закрытый	Да; нет; я бы использовал другой термин для этого
5	Практик	С чем в основном работает Ваша компания, будучи частью цепи поставок?	Закрытый	Непродовольственные FMCG-товары, а также пищевые, не требующие особых условий обработки; пищевые продукты, свежие и скоропортящиеся продукты, требующие особых условий обработки; электроника; оборудование и машины/запасные части; текстиль/одежда/обувь; медикаменты; строительные материалы и инструменты; химикаты; другое
	Исследователь	Как бы Вы определили устойчивость функционирования цепей поставок?	Открытый	-
6	Практик	Что такое устойчивость цепей поставок в Вашем понимании?	Открытый	-
	Исследователь	Какой термин Вы бы использовали? (только для ответивших «я бы использовал другой термин для этого» в вопросе 4)	Открытый	-
7	Практик	Это то же самое, что устойчивость функционирования цепей поставок?	Закрытый	Да; нет; я бы использовал другой термин для этого
	Исследователь	Проранжируйте следующие характеристики (группы характеристик) цепей поставок от а до д: безопасность (а); надежность (б); устойчивость (в); гибкость и адаптивность (г); сопротивляемость сбоям (д) – путем присвоения соответствующего номера. Номеру 1 соответствуют самые базовые характеристики, без которых не будет остальных. Так, имея в своей основе характеристику(и) с номером 1, характеристика(и) с номером 2 обеспечивает характеристику(и) с номером 3 и т. д.	Открытый	-
8	Практик	Как бы Вы определили устойчивость функционирования цепей поставок?	Открытый	-
9	Практик	Какой термин Вы бы использовали? (только для ответивших «я бы использовал другой термин для этого» в вопросе 7)	Открытый	-
10	Практик	Проранжируйте следующие характеристики (группы характеристик) цепей поставок от а до д: безопасность (а); надежность (б); устойчивость (в); гибкость и адаптивность (г); сопротивляемость сбоям (д) – путем присвоения соответствующего номера. Номеру 1 соответствуют самые базовые характеристики, без которых не будет остальных. Так, имея в своей основе характеристику(и) с номером 1, характеристика(и) с номером 2 обеспечивает характеристику(и) с номером 3 и т. д.	Открытый	-

1	2	3	4	5
11	Практик	Как часто Вы сталкиваетесь с разного рода сбоями в работе цепей поставок?	Закрытый	Крайне редко; редко; время от времени; часто; постоянно
12	Практик	Оцените примерно, какие потери (в единицах измерения) несет Ваша компания от разного рода сбоев в среднем за год?	Открытый	-
13	Практик	В чем, по-Вашему, основная причина/причины этих сбоев?	Открытый	-
14	Практик	Есть ли в Вашей компании согласованные формализованные процедуры для разрешения разного рода сбоев в цепях поставок?	Закрытый	Да; нет
15	Практик	Думали ли Вы когда-нибудь, что операции в цепях поставок могли бы выполняться более рационально?	Закрытый	Да; нет
16	Практик	Предлагали ли Вы когда-нибудь руководству, что можно было бы сделать лучше?	Закрытый	Да; нет
17	Практик	К чему это привело?	Закрытый	Произошли изменения к лучшему; ничего не произошло; была негативная реакция
18	Практик	В чем причина Вашего молчания? (только для ответивших «нет» в вопросе 16)	Открытый	-

На следующем этапе исследования проводилась аналитическая обработка полученных данных, по итогам которой удалось проверить все рабочие гипотезы, а также выявить ряд дополнительных фактов. Прокомментируем последовательно состоятельность сформулированных гипотез.

Гипотеза 1

Дискуссионность трактовки категории «устойчивость» в научном логистическом дискурсе была частично показана в работе [2]. Проведенное исследование дало возможность еще раз подкрепить факт неоднозначности понимания устойчивости посредством рассмотрения данного вопроса не только среди исследовательского, но и практического сообществ.

Среди ответов, полученных от экспертов исследовательского сообщества, выявились три обобщенных подхода к пониманию устойчивости цепей поставок: соответствие принципам устойчивого развития; способность возвращаться в исходное состояние после сбоев; сохранение целостности. При анализе ответов представителей практического сообщества помимо схожих трех обобщенных подходов исследователей удалось выделить еще два: от-

сутствие понимания и интуитивное понимание. Кроме этого, дополнительным источником расхождения мнений выступил вопрос тождественности устойчивости цепей поставок, устойчивости функционирования цепей поставок и связанный с этим вопрос обозначения рассматриваемого феномена другим термином (табл. 2).

Судя по данным табл. 2, можно сделать вывод об отсутствии единого понимания сущности устойчивости у представителей как исследовательского, так и практического сообществ. Большинство респондентов характеризует верное направление мышления при попытках ее определения, при этом среди экспертов-практиков наблюдается больший разброс подходов к трактовке рассматриваемой категории.

Говоря о соотношении устойчивости цепей поставок и устойчивости функционирования цепей поставок в представлении респондентов, можно также отметить отсутствие единообразия, при этом большинство опрошенных считают два эти понятия равнозначными. Таким образом, гипотеза о дискуссионности категории устойчивости в сфере логистики и управления цепями поставок подтверждена.

Т а б л и ц а 2

Структурированные итоги анализа дискусионности категории «устойчивость» (в %)

	Обобщенные подходы к пониманию устойчивости цепей поставок					Устойчивость цепей поставок – то же, что и устойчивость функционирования цепей поставок?		
	Соответствие принципам устойчивого развития	Способность возвращаться в исходное состояние после сбоев	Сохранение целостности	Интуитивное понимание	Отсутствие понимания	Да	Нет	Я бы использовал другой термин для этого
Эксперты исследовательского сообщества	13,6	77,3	9,1	-	-	54,5	18,2	27,3
	100,0					100,0		
Эксперты практического сообщества	9,7	70,9	6,5	3,2	9,7	71,0	19,3	9,7
	100,0					100,0		

Гипотеза 2

Для проверки этой гипотезы помимо данных из матрицы ответов был проанализирован ряд отчетов о сбоях и жалобах клиентов логистических подразделений компаний, связанных с респондентами, а также релевантных научных публикаций по теме [1; 4; 5; 6; 8; 9; 10], что также учитывалось при выявлении факторов. Рассмотрим результаты проведенного исследования и сформируем перечень обобщенных выявленных факторов устойчивости функционирования цепей поставок.

Анализ комментариев экспертов практического сообщества относительно причин разного рода сбоев в цепях поставок позволил выявить двенадцать наиболее часто используемых при их описании лексем:

Фактор	Действий	Некорректное	Несогласованность
Человеческий	Низкий	Причине	Процессов
Ошибки	Поставщиков	Стороны	Уровень

Сопоставление фактических ответов респондентов с наиболее частотными лексемами вкупе с изучением внутрикорпоративных отчетов и научных публикаций обнаружили следующие обобщенные по смысловому содержанию факторы устойчивости функционирования цепей поставок:

– профессионально-человеческий (уровень соответствия знаний, умений и навыков сотрудников занимаемым должностям; личностные характеристики сотрудников и т. д.);

– организационно-управленческий (организация логистических процессов; степень согласованности действий; адекватность управленческих решений и т. д.);

– информационно-коммуникационный (степень оперативности доступа к необходимой информации; актуальность информации и т. д.);

– неопределенности (форс-мажоры; неравномерность спроса; изменения в сфере правового регулирования деятельности и т. д.);

– самообучаемости цепи поставок (способность реорганизовываться и перенастраиваться с опытом работы для устранения возможных сбоев или снижения ущерба от них);

– технико-технологический (уровень стабильности работы информационных систем; степень соответствия используемой техники и оборудования логистическим задачам; вероятность выхода из строя техники и т. д.).

Сравнивая выявленные факторы с рабочей гипотезой, можно сделать вывод о ее

состоятельности. Кроме того, проведенное исследование позволило расширить перечень предварительно сформулированных факторов посредством интеграции информационно-коммуникационного фактора и фактора самообучаемости цепи поставок.

Гипотезы 3 и 4

Испытание последних двух гипотез проводилось на основе статистического изучения наличия взаимосвязи между двумя рассматриваемыми явлениями среди ответов респондентов посредством расчета коэффициента ассоциации Юла (K_a). Данный показатель используется для исследования взаимосвязи пары признаков в альтернативной шкале, которые представлены взаимоисключающими группами. Определение коэффициента базируется на построении вспомогательной таблицы взаимной сопряженности признаков (табл. 3), где w, x, y, z – частоты взаимного сочетания двух признаков [7].

Т а б л и ц а 3
Вспомогательная таблица сопряженности

Признак B	Признак A	
	A ₁	A ₂
B ₁	w	x
B ₂	y	z

Коэффициент ассоциации Юла рассчитывается по следующей формуле:

$$K_a = \frac{wz - xy}{wz + xy}.$$

Показатель может принимать значения от -1 до 1. Связь между качественными признаками имеет место при $|K_a| \geq 0,3$, при этом связь считается достаточно тесной, если $|K_a| \geq 0,5$.

Проверим состоятельность гипотезы 3 с помощью коэффициента ассоциации Юла. В качестве анализируемых на предмет наличия взаимосвязи признаков выступают наличие согласованных формализованных процедур для разрешения разного рода сбоев в цепи поставок и агрегированные характеристики частоты возникновения сбоев (крайне редко, редко и

время от времени – в одной группе; часто и постоянно – в другой). Рассчитаем данный показатель по вышеприведенной формуле для проверки гипотезы 3. Исходные данные для расчета представлены в табл. 4.

Т а б л и ц а 4
Вспомогательная таблица сопряженности (гипотеза 3)

Наличие согласованных формализованных процедур для разрешения разного рода сбоев в цепи поставок	Агрегированные характеристики частоты возникновения сбоев	
	Крайне редко, редко, время от времени	Часто, постоянно
Да	11	7
Нет	8	5

$$K_{a3} = \frac{11 \cdot 5 - 7 \cdot 8}{11 \cdot 5 + 7 \cdot 8} \approx -0,009.$$

Рассчитанный коэффициент ассоциации Юла оказался по модулю меньше 0,3, что показывает отсутствие взаимосвязи признаков и опровергает предварительно выдвинутую гипотезу 3. Данный факт может также свидетельствовать о не вполне корректном выборе признака проверки, так как, несмотря на отсутствие согласованных формализованных процедур, они могут оказывать влияние, существуя и в неовещественной форме.

Повторим процедуру проверки для гипотезы 4. В качестве анализируемых на предмет имеющейся взаимосвязи признаков выступают наличие в компании корпоративной культуры, поощряющей инициативность персонала в части повышения устойчивости функционирования цепей поставок, и те же, что и в предыдущем случае, агрегированные характеристики частоты возникновения сбоев (табл. 5). При анализе матрицы ответов вывод о наличии в компании первого признака делался по маркеру «произошли изменения к лучшему», при этом вариант ответа «ничего не произошло» в расчет не брался в связи с неопределенностью истинных причин такого исхода. Заключение об отсутствии рассматриваемой корпоративной культуры формировалось на основе маркера «была негативная реакция» и неуча-

ствия сотрудников в совершенствовании рабочих процессов в цепях поставок. Говоря о последнем критерии, стоит отметить, что по итогам анализа матрицы ответов удалось выявить два основных драйвера неучастия, а именно уверенность в том, что предлагаемые идеи не будут рассмотрены, и замкнутость мышления в процессе выполнения трудовых функций, проявляющаяся в отсутствии понимания работы логистической системы вне своих непосредственных обязанностей, своей роли в ней и инерционности действий. В этой связи любопытно отметить, что порядка 9,7% респондентов отметили, что никогда не думали, что операции в цепях поставок могли бы выполняться более рационально.

Таблица 5
Вспомогательная таблица сопряженности (гипотеза 4)

Наличие в компании корпоративной культуры, поощряющей инициативность персонала в части повышения устойчивости функционирования цепей поставок	Агрегированные характеристики частоты возникновения сбоев	
	Крайне редко, редко, время от времени	Часто, постоянно
+	12	4
-	6	5

$$K_{a4} = \frac{12 \cdot 5 - 4 \cdot 6}{12 \cdot 5 + 4 \cdot 6} \approx 0,429.$$

Таким образом, взаимосвязь признаков подтвердилась, так как полученное значение коэффициента ассоциации Юла по модулю $\geq 0,3$ и при этом больше тяготеет к достаточно тесной связи, что говорит о состоятельности гипотезы 4.

Перейдем к дополнительным фактам, выявленным в ходе исследования, которые не связаны с проверкой рабочих гипотез, но тем не менее являются любопытными для понимания сущности и роли устойчивости в контексте логистики. Так, например, касательно примерных годовых потерь международных компаний-поставщиков на российском рынке от разного рода сбоев в цепях поставок были даны следующие содержательные комментарии:

порядка 0,3% от всего товарооборота; порядка 50 млн рублей; снижение эффективности цепей поставок на 20%.

Проведенное исследование дало возможность глубже понять практико-теоретическую сущность устойчивости в контексте логистики, в связи с чем, располагая новыми знаниями, для фокусировки дальнейших исследований необходимо обозначить смысловое поле такого понятия, как «устойчивость функционирования цепи поставок», а также предпосылки к его обособлению.

Предпосылками обособления понятия «устойчивость функционирования цепи поставок» выступают:

- высокий уровень абстракции понятия «устойчивость цепи поставок»;
- необходимость учета специфических параметров устойчивости, актуальных для отдельных фокусных компаний;
- возможность интеграции обобщенных подходов к пониманию;
- большая практическая ориентированность и структурированность оценки.

Перейдем к определению понятия. *Устойчивость функционирования цепи поставок – это динамическая характеристика цепи поставок, отражающая ее способность возвращаться к исходному или более благоприятному состоянию выполнения своей функции после воздействия разного рода возмущений и сбоев, а также использовать полученный опыт для своего развития.* Ядром сформулированного определения является функция цепи поставок, в рамках которой возможна фиксация целевого режима и параметров устойчивости. Изучение данной сущности требует дополнительной исследовательской проработки.

Таким образом, проведенное исследование позволило глубже понять природу устойчивости функционирования цепей поставок, выявить влияющие на нее факторы, а также обнаружить ряд других факторов, что дало возможность проверить исследовательские гипотезы и сформировать новые концептуальные основания по изучаемому вопросу.

Список литературы

1. *Абрамова Е. Р.* Роль логистической координации в повышении устойчивости цепей поставок // Научные исследования и разработки. Экономика. – 2017. – Т. 5. – № 3. – С. 34–40.
2. *Ерыгин К. В.* Становление понятия «устойчивость» как категории логистического знания в сфере управления цепями поставок // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. Вступление. Путь в науку. – 2018. – № 2 (22). – С. 12–20.
3. Работаем с большим массивом качественных данных... или Что нового в QSRNVivo 10? [Электронный ресурс]. – URL: <https://slon.hse.ru/news/140852355.html> (дата обращения: 02.03.2019).
4. *Теренина И. В.* Анализ неопределенностей в цепях поставок // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. – 2012. – № 2. – С. 95–97.
5. *Чурилов Р. Л.* Определение термина «отказ» в цепях поставок // Экономический анализ: теория и практика. – 2012. – № 14 (269). – С. 30–36.
6. *Шедфуи Й.* Жизнестойкое предприятие: как повысить надежность цепочки поставок и сохранить конкурентное преимущество : пер. с англ. – М. : Альпина Паблишер, 2016.
7. *Шухалёв А. М.* Применение таблиц взаимной сопряженности. – Казань : Казан. ун-т, 2015.
8. *Barbosa-Povoas A., Ribeiro P. J.* Supply Chain Resilience: Definitions and Quantative Modeling Approaches - a Literature Review [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360835217305272> (дата обращения: 03.03.2019).
9. *Erygin K. V.* Using Expanded Universal Model of Material Flows for Improving Product Supply Chain Resilience // Сборник материалов XXXI Международных Плехановских чтений. – М. : ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2018. – С. 34–36.
10. *Fabbe-Costes N., Yao Y.* Can you Measure Resilience if you are Unable to Define it? The Analysis of Supply Network Resilience (SNRES) // Supply Chain Forum: An International Journal. – 2018. – Vol. 19 (4). – P. 255–265.

References

1. *Abramova E. R.* Rol logisticheskoy koordinatsii v povyshenii ustoychivosti tsepey postavok [Role of Logistic Coordination in Increase of Stability of Deliveries Chains]. *Nauchnye issledovaniya i razrabotki. Ekonomika* [Research and Development. Economics], 2017, Vol. 5, No. 3, pp. 34–40. (In Russ.).
2. *Erygin K. V.* Stanovlenie ponyatiya «ustoychivost» kak kategorii logisticheskogo znaniya v sfere upravleniya tsepyami postavok [Formation of “Resilience” Concept as a Constituent Part of Logistics Knowledge in Supply Chain Management Field]. *Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G. V. Plekhanova. Vstuplenie. Put v nauku* [Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics. Introduction. The Road to Science], 2018, No. 2 (22), pp. 12–20. (In Russ.).
3. *Rabotaem s bolshim massivom kachestvennykh dannykh... ili Chto novogo v QSRNVivo 10?* [Working with Big Amount of Qualitative Data... or What’s New with QSRNVivo 10?] [E-resource]. (In Russ.). Available at: <https://slon.hse.ru/news/140852355.html> (accessed 02.03.2019).

4. Terenina I. V. Analiz neopredelennostey v tsepyakh postavok [Uncertainty Analysis in Supply Chains]. *RISK: Resursy, Informatsiya, Snabzhenie, Konkurentsya* [RISC: Resources, Information, Sourcing, Competition], 2012, No. 2, pp. 95–97. (In Russ.).
5. Churilov R. L. Opredelenie termina «otkaz» v tsepyakh postavok [Breakdown Term Determination in Supply Chains]. *Ekonomicheskiy analiz: teoriya i praktika* [Economic Analysis: theory and practice], 2012, No. 14 (269), pp. 30–36. (In Russ.).
6. Sheffi Y. Zhiznestoykoe predpriyatie: kak povysit nadezhnost tsePOCHki postavok i sokhranit konkurentnoe preimushchestvo [The Resilient Enterprise: Overcoming Vulnerability for Competitive Advantage], translated from English. Moscow, Alpina Publisher, 2016. (In Russ.).
7. Shikhalyov A. M. Primenenie tablits vzaimnoy sopryazhennosti [Mutual Conjunction Tables Application]. Kazan, Kazan. un-t, 2015. (In Russ.).
8. Barbosa-Povoa A., Ribeiro P. J. Supply Chain Resilience: Definitions and Quantative Modeling Approaches – a Literature Review [E-resource]. (In Russ.). Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360835217305272> (accessed 03.03.2019).
9. Erygin K. V. Using Expanded Universal Model of Material Flows for Improving Product Supply Chain Resilience. *Сборник материалов XXXI Международных Плехановских чтений* [Collection of XXXI Plekhanov International Readings Papers]. Moscow, FGBOU VO «REU im. G. V. Plekhanova», 2018, pp. 34–36. (In Russ.).
10. Fabbe-Costes N., Yao Y. Can you Measure Resilience if you are Unable to Define it? The Analysis of Supply Network Resilience (SNRES). *Supply Chain Forum: An International Journal*, 2018, Vol. 19 (4), pp. 255–265. (In Russ.).

Сведения об авторе

Кирилл Валерьевич Ерыгин

аспирант кафедры предпринимательства и логистики РЭУ им. Г. В. Плеханова.

Адрес: ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова», 117997, Москва, Стремянный пер., д. 36.

E-mail: nourenkir@gmail.com

Information about the author

Kirill V. Erygin

Post-Graduate Student of the Department for Entrepreneurship and Logistics of the PRUE.

Address: Plekhanov Russian University of Economics, 36 Stremyanny Lane, Moscow, 117997, Russian Federation.

E-mail: nourenkir@gmail.com