



Алексей Тяпухин,  
Оренбургский институт путей сообщения –  
филиал Самарского государственного  
университета путей сообщения, заведующий  
кафедрой логистики и транспортных  
технологий, д.э.н., профессор,  
artyapuhin@mail.ru

# ОБОСНОВАНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ПОТОКОВ МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

**Аннотация.** В статье разработана классификация движения (работы, использования) интегрированных потоков материальных ресурсов, включая транспортные, подъемно-транспортные средства, станки и технологическую оснастку, на основе которых предложена последовательность формирования данных потоков.

**Ключевые слова.** Логистика, интегрированный поток, объект потока, транспортное средство, подъемно-транспортное средство, оснастка.

**Annotation.** Article contains the movement classification of integrated flows of material resources, including transport vehicles, lifting of vehicles, equipment and the formation sequence of these flows.

**Key words.** Logistics, integrated flow, flow object, transport vehicle, lifting of vehicle, equipment.

## Введение

Несмотря на решающую роль логистики в высококонкурентной экономике, до сих пор ее теория и методология не вполне соответствуют потребностям хозяйствующих субъектов. Для решения данной проблемы необходимы новые подходы к уточнению сущности логистики и ее места в системе управления экономическими системами различного типа, совершенствованию терминологического аппарата, формированию новых методов исследования объекта логистики – потоков ресурсов, разработке практических рекомендаций, обеспечивающих достижение долгосрочных конкурентных преимуществ российскими предприятиями на мировом рынке.

Поток ресурсов – «совокупность объединенных по определенному признаку объектов (множество), перемещаемая в пространстве и во времени и адаптированная к количественным и качественным преобразованиям в соответствии с воздействиями на нее субъекта управления логистической системой» [1, С. 17] –

далеко не однозначный объект исследования и управления. Подтверждение данного вывода – необходимость изучения не только простых (дифференцированных) потоков, состоящих из объектов одного вида, но и сложных (интегрированных) потоков, объединяющих разнородные объекты [2, С. 70], в которых, как правило, выделяются основной и сопутствующие потоки ресурсов. Причем данные ресурсы могут быть как гомогенными (только материальными), так и гетерогенными (материальными, информационными и финансовыми).

Следует отметить, что если исследованиям дифференцированных потоков ресурсов в литературных источниках уделяется достаточное внимание, то интегрированные потоки ресурсов по-прежнему остаются вне поля зрения специалистов, что сдерживает развитие теории и методологии логистики.

Целью данной статьи является создание теоретических и методических предпосылок формирования интегрированных потоков материальных ресурсов на примере двух типов сис-

тем: технологической – «объект потока ресурсов – станок – оснастка» и логистической – «объект потока ресурсов – транспортное средство – подъемно-транспортное средство».

## Обзор литературных источников

Изучение содержания литературных источников по теме исследования позволило сделать следующие выводы:

- 1) несмотря на то что «поток – ...движущаяся масса чего-н...» [3, С. 572], существуют альтернативные его трактовки, такие как: – «движение» [4, С. 22], [5, С. 516]; – «поставки товаров по сети...» [6, С. 12]; – «количество грузов...» [7, С. 24];
- 2) обоснованы параметры потоков ресурсов [8, С. 27–28];
- 3) разработаны классификации потоков ресурсов [2, С. 68–71], [9, С. 54. 56–59], [10, С. 117–118];
- 4) предложены типовые схемы движения двух дифференцированных потоков ресурсов [8, С. 30–31];
- 5) обосновано содержание системного подхода к управлению потоками

Таблица 1.

Варианты движения (работы, использования) интегрированных потоков материальных ресурсов.

Источник: разработано автором

Транспортное средство (ТС)/ Станок (Ст)	Объект потока ресурсов (ОПР)	Подъемно-транспортное средство (ПТС)/Оснастка (Ос)	Виды движения (работы, использования) интегрированных материальных потоков ресурсов	Рис.
1	2	3	4	5
0	0	0	Ожидание/хранение	2
0	0	1	а) движение подъемно-транспортного средства	3
			б) использование оснастки	4
0	1	0	Движение объекта потока ресурсов	5
0	1	1	а) движение подъемно-транспортного средства и объекта потока ресурсов	6
			б) использование оснастки и движение объекта потока ресурсов	7
1	0	0	а) движение транспортного средства	3
			б) работа станка	8
1	0	1	а) движение транспортного и подъемно-транспортного средств	9
			б) работа станка и использование оснастки	10
1	1	0	а) движение транспортного средства и объекта потока ресурсов	11
			б) работа станка и движение объекта потока ресурсов	12
1	1	1	а) движение транспортного, подъемно-транспортного средств и объекта потока ресурсов	13
			б) работа станка, использование оснастки и движение объекта потока ресурсов	14

\* Примечание: 1 – участвует, 0 – не участвует

ресурсов в логистической системе [11, С. 111–112];

- 6) разработаны алгоритмы дивергенции и конвергенции проектирования дифференцированных логистических потоков [12, С. 103–106].

Тем не менее в представленных выше и иных литературных источниках практически нет информации об интегрированных потоках ресурсов. В немалой степени это обусловлено тем, что в настоящее время основное внимание исследователей направлено на разработку концепции управления цепями поставок (англ. – supply chain management), которая, как известно [10, С. 68–69], является составной частью логистики и изучает «совокупность средств обслуживания и каналов распределения, которая охватывает приобретение материалов, производство, сборку и поставку изделия или услуги клиенту» [13, С. 112].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что цель данного исследования актуальна, а ее достижение позволит переключить и активизировать деятельность специалистов по

изучению основного объекта логистики – интегрированного потока ресурсов, перемещаемого в логистической системе (в том числе в цепи поставок) с помощью соответствующих бизнес-процессов, включая логистический менеджмент.

**Классификация движения (работы, использования) интегрированных потоков материальных ресурсов**

К предпосылкам данного исследования относятся:

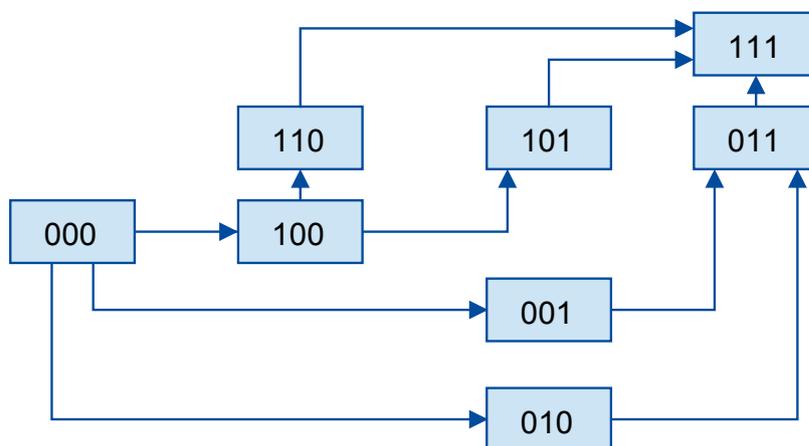


Рисунок 1. Логические последовательности формирования интегрированных потоков материальных ресурсов.

Источник: разработано автором

	Вспомогательные объекты потока материальных ресурсов		
	Техника	Организация	Люди
	Неудовлетворительное состояние объектов потока <b>Причина статических состояний объектов потока</b> Несоответствие спроса и предложения на рынке	Ремонт/обслуживание	Препятствие на траектории движения
	Дефицит ресурсов (ТС, ПТС, Ст, Ос)	Отсутствие и ошибки заказа потребителей	Вакансии (отсутствие) персонала

Рисунок 2. Классификация вариантов причин ожидания/хранения объекта потока материальных ресурсов (код «000», табл. 1).

Источник: разработано автором

Основная Приоритеты операций Обслуживающая	Состояние транспортного средства (подъемно-транспортного средства)	
	Перемещение	Стоянка
		Движение объектов потока ресурсов
	Маневрирование/простой	Ремонт и техническое обслуживание

Рисунок 3. Классификация вариантов движения транспортного средства (подъемно-транспортного средства).

Источник: разработано автором

- 1) выделение внешнего и внутреннего по отношению к логистической системе интегрированных потоков материальных ресурсов;
  - 2) данные потоки гомогенны, т.е. включают однородные объекты потока ресурсов (ОПР);
  - 3) объектами внешнего интегрированного потока (в том числе запаса) материальных ресурсов являются транспортное средство (ТС) и подъемно-транспортное средство (ПТС);
  - 4) объектами внутреннего интегрированного потока (в том числе запаса) материальных ресурсов являются станок (Ст) и оснастка (Ос) – компоненты технологической системы предприятия. По отношению к первому объекту, который неподвижен, будет использоваться термин «работа», а по отношению ко второму, подвижному, – термин «использование»;
  - 5) перечисленные объекты могут участвовать в движении (работе, использовании), либо не участвовать в них. Для обозначения первого состояния данных объектов будет использована цифра «1», для второго состояния – цифра «0»;
  - 6) на основе комбинаций из трех объектов:
    - внешнего потока материальных ресурсов – ОПР, ТС и ПТС;
    - внешнего потока материальных ресурсов – ОПР, Ст, Ос, можно обосновать восемь видов движения (работы, использования) интегрированных потоков материальных ресурсов (столбец 4, табл. 1), имеющих трехзначный код, состоящий из цифр «0» и «1»;
  - 7) в пятой колонке табл. 1 указан номер рисунка, содержащего основные варианты движения основного (ОПР) и двух сопутствующих ему – внешнего (ТС и ПТС) и внутреннего (Ст и Ос) потоков материальных ресурсов;
  - 8) формирование интегрированных – внешнего (ОПР, ТС, ПТС) и внутреннего (ОПР, Ст, Ос) – потоков в их основных вариантах осуществляется по схеме, представленной на рис. 1 от варианта с кодом «000» до варианта с кодом «111», отраженных в первом, втором и третьем столбцах табл. 1.
- Таким образом, данные табл. 1 позволяют исследовать как состояние запаса объектов основного и сопутствующего

ему внешнего и внутреннего потоков материальных ресурсов (код «000»), так и состояния их движения (работы, использования) как во внешней, так и внутренней среде рассматриваемой логистической системы (код «111»), последовательно оценивая все промежуточные варианты формирования данных потоков.

### Основные варианты движения (работы, использования) объектов интегрированных потоков материальных ресурсов

Проанализируем данные табл. 1 подробнее.

1. Вид движения (работы, использования) с кодом «000» – ожидание/хранение предусматривает 6 основных причин, выявить которые позволяют такие классификационные признаки, как:
  - вспомогательные объекты потока материальных ресурсов: техника, включая транспортные и подъемно-транспортные средства, станки и оснастку; организация как функция управления потоками ресурсов и люди;
  - причины статических состояний объектов потока: внутренний аспект – неудовлетворительное состояние объектов потока, внешний аспект – несоответствие спроса и предложения на рынке (рис. 2).

Представленные на рис. 2 причины могут проявляться как по отдельности, так и в комплексе. Исходя из этого вид движения (работы, использования) с кодом «000» может быть учтен, и в дальнейшем его негативные аспекты нивелированы с помощью теории и методологии риск-менеджмента в логистических системах.

- 2а. Вид движения (работы, использования) с кодом «001» – движение подъемно-транспортного средства включает 4 основных варианта (рис. 3): перевозку объектов потока ресурсов, их погрузку/разгрузку (консолидацию/разукрупнение), маневрирование и ремонт/техническое обслуживание.
  - 2б. Вид движения (работы, использования) с кодом «001» – использование оснастки может быть реализован в формах: применения, установки/снятия, изготовления/ремонта, движения оснастки (рис. 4).
- Следует отметить, что наряду с вариантами операций логистического менеджмента такие варианты, как «ремонт и техническое обслуживание», «приме-

нение оснастки», «установка и снятие оснастки» (рис. 3, 4) реализуются в рамках технологического менеджмента, который совместно с логистическим формирует бизнес-процесс «выполнение заказа» [12, С. 29].

3. Вид движения (работы, использования) с кодом «010» – движение объекта потока ресурсов с учетом предпочтений потребителя данного объекта предполагает четыре основных варианта (рис. 5) [14, С. 29]. С учетом возможного использования посредников в логистической системе данный вид движения может существенно усложниться, что является темой отдельного исследования.

4а. Вид движения (работы, использования) с кодом «011» – движение подъемно-транспортного средства и объекта потока ресурсов имеет четыре возможных варианта, отраженные на рис. 6. Данный вид движения, в свою очередь, является разновидностью вида движения с кодом «111» при неподвижном расположении транспортного средства.

4б. Вид движения (работы, использования) с кодом «011» – использование оснастки и движение объекта потока ресурсов выполняется в четырех основных вариантах, представленных на рис. 7. При этом оснастка может использоваться как при контакте обрабатывающего инструмента с объектом потока ресурсов, так и без контакта с ним. Установка/снятие оснастки производится на станке (со станка) и движется к станку (от станка) транспортным или подъемно-транспортным средством в таре или без нее. То же самое касается и объекта потока ресурсов. Измерение объекта потока может быть активным (в процессе его обработки) или пассивным (после завершения всей или части данной обработки).

5а. Вид движения (работы, использования) с кодом «100» – движение транспортного средства адекватен вариантам, рассмотренным ранее (рис. 3).

5б. Вид движения (работы, использования) с кодом «100» – работа станка предусматривает варианты, представленные на рис. 8, причем этап «комплектование», кроме прочего, предполагает наличие нескольких сопутствующих потоков материальных ресурсов и может рассматриваться как вариант с кодом «101».

6а. Вид движения (работы, использования) с кодом «101» – дви-

Эксплуатация  
**Стадия жизненного цикла оснастки**  
Подготовка

Тип процесса	
Технологический	Логистический
Применение оснастки	Установка/снятие оснастки
Изготовление/ремонт и техническое обслуживание оснастки, включая утилизацию	Движение (транспортировка и хранение) оснастки

Рисунок 4. Классификация вариантов использования оснастки.  
Источник: разработано автором

Пассивное (запас)

**Состояние объекта (ценности)**

Активное (поток)

Состояние потребителя	
Пассивное (ожидает доставки объекта)	Активное (движется к объекту)
Объект (ценность) находится у потребителя (территория потребителя, траектория отсутствует)	Потребитель движется к объекту (ценности) (территория объекта, траектория потребителя)
Объект (ценность) движется к потребителю (закупка) или от поставщика (сбыт) (территория потребителя, траектория объекта)	Объект (ценность) и потребитель движутся друг к другу (территории и траектории как потребителя, так и объекта)

Рисунок 5. Классификация вариантов движения объекта потока материальных ресурсов.  
Источник: разработано автором

Поток  
**Состояние подъемно-транспортного средства (ПТС)**  
Запас

Состояние объекта потока	
Поток	Запас
Перемещение ПТС объекта потока к (от) транспортному (-го) средству (-а)	Перемещение порожнего подъемно-транспортного средства к (от) объекту (-а) потока
Подъем/опускание ПТС объекта потока на транспортное средство	Присоединение/отсоединение объекта потока к (от) подъемно-транспортного средству (-а)

Рисунок 6. Классификация вариантов движения подъемно-транспортного средства и объекта потока материальных ресурсов.  
Источник: разработано автором

жение транспортного и подъемно-транспортного средств зависит от типа их конструкции, которая может быть стационарной или мобильной. Данный аспект исследования нашел отражение на рис. 9. Поскольку

ку существует широкое разнообразие средств данного типа, то в качестве основы рис. 9 использовались два типовых объекта:  
– ПТС: подъемник и погрузчик;  
– ТС: конвейер и кузов.

		Объект управления	
		Оснастка	Объект потока ресурсов
Технологический Тип процесса	Использование оснастки (обработка контактная/бесконтактная)	Измерение объекта потока (активное/пассивное)	
	Установка/снятие (размещение) оснастки в станке (таре)	Установка/снятие (размещение) объекта потока в оснастке (таре)	
Логистический			

Рисунок 7. Классификация использования оснастки и движения объекта потока материальных ресурсов.

Источник: разработано автором

		Тип процесса	
		Технологический	Логистический
Основная Приоритеты операций Обслуживающая	Обработка объектов потока ресурсов	Комплектование, включая установку программного обеспечения	
	Ремонт и техническое обслуживание	Ожидание, включая консервацию	

Рисунок 8. Классификация вариантов работы станка.

Источник: разработано автором

		Вид подъемно-транспортного средства	
		Стационарное	Мобильное
Стационарное Вид транспортного средства (ТС) Мобильное	Взаимодействие вида «подъемник – конвейер»	Взаимодействие вида «погрузчик – конвейер»	
	Взаимодействие вида «подъемник – кузов ТС»	Взаимодействие вида «погрузчик – кузов ТС»	

Рисунок 9. Классификация вариантов движения транспортного и подъемно-транспортного средств.

Источник: разработано автором

		Тип оснастки	
		Универсальная (У)	Специализированная (С)
Технологический (Т) Принцип расположения станков	Вариант «технология – универсальность» (УТ)	Вариант «технология – специализация» (УС)	
	Вариант «предмет (объект потока) – универсальность» (ПТ)	Вариант «предмет (объект потока) – специализация» (ПС)	

Рисунок 10. Классификация вариантов работы станка и использования оснастки.

Источник: разработано автором

		Количество поставщиков транспортных услуг	
		Один	Несколько
Один Количество используемых видов транспорта Несколько	Унимодальная канальная	Унимодальная цепная	
	Интермодальная	Мультимодальная	

Рисунок 11. Классификация вариантов движения транспортного средства и объекта потока материальных ресурсов

Источник: разработано автором

6б. Вид движения (работы, использования) с кодом «101» – работа станка и использование оснастки определяется двумя классификационными признаками (рис. 10):

- принцип расположения станков и технологического оборудования: технологический, характерный для единичного производства, и предметный, отражающий особенности крупносерийного и массового производства;
- тип используемой оснастки: универсальная и специализированная.

Использование данных признаков позволяет получить четыре основных варианта работы станка и использования оснастки.

7а. Вид движения (работы, использования) с кодом «110» – движение транспортного средства и объекта потока ресурсов рассчитан на выполнение в четырех основных вариантах, представленных на рис. 11. Эти варианты предусматривают различные аспекты использования посредников в логистических системах, хотя сами поставки осуществляются в канальной форме типа: «поставщик – потребитель» (в литературных источниках они больше известны как «прямые поставки»).

7б. Вид движения (работы, использования) с кодом «110» – работа станка и движение объекта потока ресурсов также предполагает четыре основных варианта: выполнение операции технологического процесса, установка/снятие – изучение/измерение, холостой ход, включая испытания с нагрузкой, а также пролеживание объекта потока ресурсов в случае необходимости формирования технологических заделов или создание запасов данных объектов (рис. 12).

В соответствии с данными рис. 1 можно обосновать два наиболее сложных варианта, представленных в табл. 1.

8а. Вид движения (работы, использования) с кодом «111» – движение транспортного, подъемно-транспортного средств и объекта потока ресурсов может быть сформирован в соответствии с последовательностью, представленной на рис. 13.

8б. Вид движения (работы, использования) с кодом «111» – работа станка, использование оснастки и движение объекта потока ресурсов формируется по аналогии с данными рис. 14.

По аналогии с изложенным материалом может быть создана последова-

тельность формирования более сложных интегрированных потоков материальных ресурсов, включающих четыре и более объектов, например тара (упаковка), поддон (контейнер), инструменты, грузозахватные устройства и др., позволяющая выявить потери упущенной выгоды в логистической системе, повысив тем самым ее конкурентоспособность.

### Заключение

Основными результатами данного исследования, имеющими научную новизну, являются:

- метод формирования интегрированных потоков материальных ресурсов (рис. 1);
- виды движения (работы, использования) интегрированных материальных потоков ресурсов (табл. 1).

В ходе дальнейших исследований предполагаются уточнение и дополнение полученных результатов за счет учета объектов информационных, финансовых и людских потоков ресурсов, исследования вариантов формирования интегрированных потоков материальных и нематериальных ресурсов, если их основным потоком является поток услуг.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Тяпухин А. Потоки логистические и не логистические // РИСК: Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. – 2004. – № 1. С. 15–21.
2. Новиков О.А., Уваров С.А. Логистика: учебное пособие. – СПб.: «Изд. дом «Бизнес-пресса», 2000. – 208 с.
3. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка. – М.: Азбуковник, 1998. – 944 с.
4. Степанов В.И. Логистика: учебник. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2006. – 488 с.
5. Семененко А.И., Сергеев В.И. Логистика: основы теории: учебник. – М.: Изд-во «Союз», 2001. – 544 с.
6. Харрисон А., Ремко В.Х. Управление логистикой: Разработка стратегий логистических операций: Пер. з англ. – Дніпропетровськ: Баланс Бізнес Букс, 2007. – 368 с.
7. Федько В.П., Бондаренко В.А. Коммерческая логистика: учеб. пособие. – Москва: ИКЦ «МарТ», Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2006. – 304 с.
8. Аникин Б.А., Тяпухин А.П. Коммерческая логистика: учебник – М.: ТК Велби, Изд-во «Проспект», 2005. – 432 с.

	Состояние объекта потока ресурсов	
	Движение	Остановка
В рабочем состоянии	Выполнение операции технологического процесса	Холостой ход, включая испытания
Состояние станка	Установка/снятие, изучение/измерение	Пролеживание (задел)/ хранение (запас)
В нерабочем состоянии		

Рисунок 12. Классификация вариантов работы станка и движения объекта потока материальных ресурсов.

Источник: разработано автором

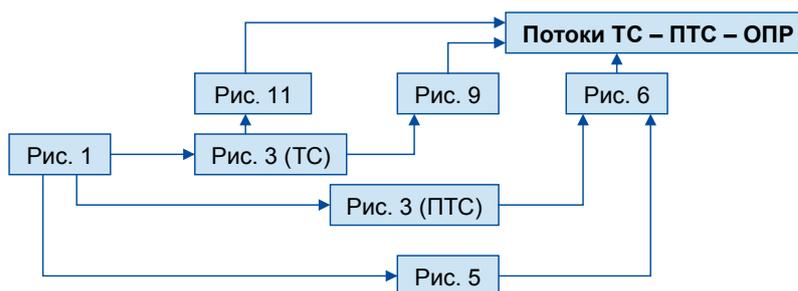


Рисунок 13. Логические последовательности формирования интегрированных материальных потоков ресурсов в системе «ТС – ПТС – ОПР».

Источник: разработано автором

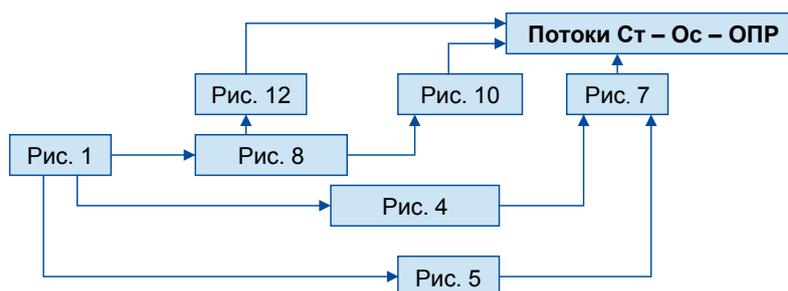


Рисунок 14. Логические последовательности формирования сопутствующих материальных потоков ресурсов в системе «Ст – Ос – ОПР».

Источник: разработано автором

9. Сергеев В.И. Менеджмент в бизнес-логистике. – М.: Информационно-издательский дом «Филинь». – 1997. – 772 с.
10. Тяпухин А.П. Логистический менеджмент в цепях поставок: монография. – Deutschland, Saarbrücken: LAP Lambert Academic Publishing, 2012. – 465 с.
11. Тяпухин А.П., Хайтбаев В.А. Теоретические аспекты управления потоками в цепях поставок // Образование, наука и транспорт в XXI веке: опыт, перспективы, инновации: материалы VI Международной научно-практической конференции, 21–22 апреля 2016 г. [Текст] / редкол. Д.В. Желнов [и др.]. – Самара; Оренбург: СамГУПС, 2016, С. 107–113.
12. Тяпухин А.П. Логистика: учебник. – М.: Юрайт, 2012. – 576 с.
13. Borade A.B., Bansod S.V. (2007), "Domain of supply chain management – a state of art", Journal of Technology Management & Innovation, Vol. 2, Issue 4, pp. 109–121.
14. Тяпухин А.П. Предпосылки формирования теории логистических потоков // Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд: коллективная монография / Т.И. Баранова, В.В. Боброва и др. – Оренбург: 2013. – С. 19–35.