

## **Применение методов финансовой логистики для оптимизации финансового цикла на предприятиях с длительным процессом производства**

**Н.А. Лукьянова, О.А. Шевченко**

*Рассматриваются преимущества совместного рассмотрения логистических и финансовых циклов производства. Показано, что применение методов логистики при управлении финансовыми потоками способствует повышению эффективности управления финансами, сокращению издержек и оптимизации финансового цикла.*

*The article considers advantages of joint examination of logistics and financial production cycles. The article shows that application of logistics methods to finance flows management increases in efficiency of finances reduces expenses and contributes to financial cycle optimization.*

На современном этапе развития экономики, в условиях падения потребительского спроса, ужесточения конкурентной борьбы во всех секторах экономики, когда для большинства компаний затруднен доступ к долгосрочному финансированию, наиболее уязвимыми оказываются предприятия с длительным производственным циклом. Особенно остро эта проблема встает перед российскими компаниями, которые, при прочих равных условиях, зачастую имеют худшие показатели оборачиваемости ресурсов по сравнению с западными аналогами. Один из путей решения данной проблемы – инновационная деятельность, которая позволит не только улучшить качество производимых товаров, но и сократить производственный цикл, тем самым сделав продукцию наших компаний более конкурентоспособной как на внутреннем, так и на международном рынках.

Необходимость инновационного пути развития российской промышленности не раз подчеркивалась, в том числе, на самом высоком уровне. Обобщая ряд отечественных и зарубежных публикаций, можно сделать вывод, что для достижения инновационного прорыва в российской промышленности требуется комплексный подход, который не в меньшей степени затронет внутрифирменное управление. Так, в зарубежной практике, в дополнение к инновациям, все большее распространение получает направление, возникшее на стыке логистики и финансов, – финансовая логистика.

Согласно Европейской логистической ассоциации<sup>1</sup>, финансовая логистика – это система управления, планирования и контроля финансовых потоков на основе информации и данных об организации материальных потоков.

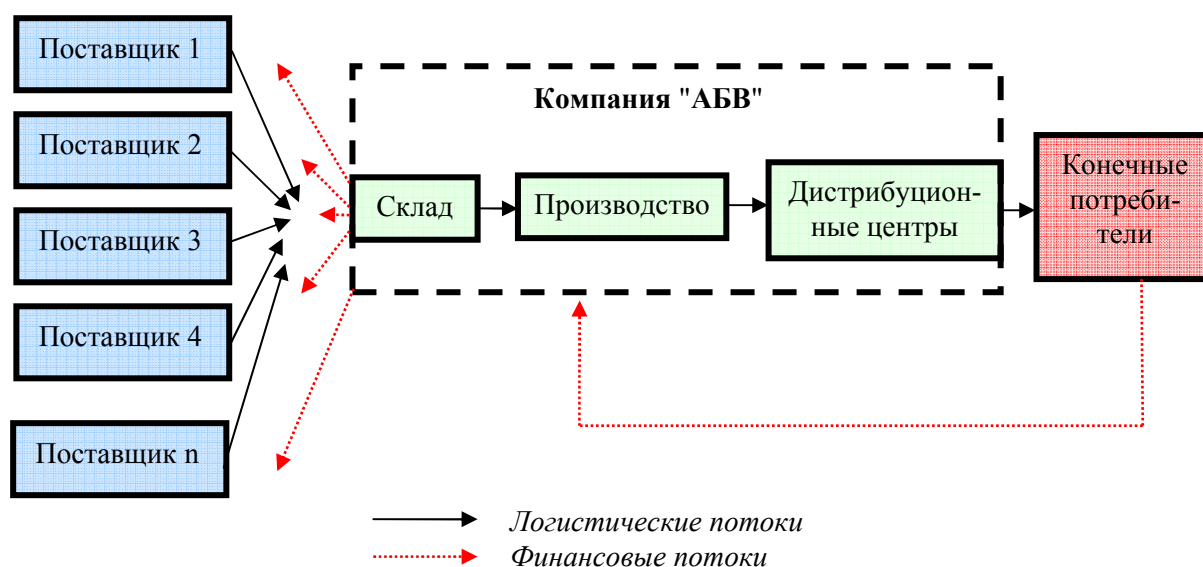
Связующим звеном между логистикой и финансами выступает финансовый цикл (или цикл движения денежных средств), который сопровождает логистический цикл движения товаров (услуг).

---

<sup>1</sup> [www.elalog.org](http://www.elalog.org)

Преимущество совместного рассмотрения логистических и финансовых циклов заключается в их взаимозависимости и корреляции: воздействие на характеристики финансовых потоков приводит к изменению схем движения материальных потоков, и, наоборот, распределение материальных ресурсов, их объем и время движения по логистической цепочке определяют финансовые потоки. Чем крупнее логистическая система, тем более многочисленные и разветвленные в ней логистические цепочки, сложнее схемы движения финансовых потоков.

Подходя к более детальному изучению финансовых и логистических циклов, в первую очередь, следует отметить разнонаправленность товарных и финансовых потоков<sup>2</sup>, которые лежат в их основе (рис. 1).



**Рис. 1. Взаимосвязь логистического цикла движения товаров и финансового цикла (Компания "АБВ" является владельцем склада, производственных мощностей и сети распределения (дистрибуционных центров))**

Обратите внимание, что на рисунке представлен простейший пример, когда компания "АБВ" самостоятельно занимается производством и распределением товаров; схема может быть дополнена финансовыми потоками, направленными третьим организациям в случае, если складские помещения взяты в аренду, или дистрибуцией занимаются организации-партнеры. Также из модели исключены затраты на фрахт и страховку. Распределение этих финансовых потоков между участниками логистической сети носит индивидуальный характер и зависит от заключенных между контрагентами договоров. В качестве примера рассмотрим два крайних случая таких договоров, встречающихся в международной торговле: EXW (ExWorks) и DDP (Delivered Duty Paid). Первый предполагает, что товары самостоятельно вывозятся

<sup>2</sup> Финансовые потоки, приведенные на этой схеме, точнее было бы называть "денежными потоками" (под финансовыми потоками (исходя из трактовки термина "финансы") правильнее было бы понимать движение денежных средств между предприятием и бюджетом, предприятием и внебюджетными фондами, т.е. в тех случаях, где имеет место перераспределение денежных средств [2]).

заказчиком со склада производителя, и, соответственно, заказчик несет все расходы за доставку и страховку. Второй случай диаметрально противоположен первому – товар доставляется заказчику, очищенный от пошлин и рисков. Многовариантность торговых соглашений позволяет ускорять оборачиваемость товаров и, соответственно, оптимизировать финансовые и логистические циклы предприятий.

Идеальной, как с точки зрения финансов, так и с точки зрения логистики была бы модель, в которой до минимума сокращено время на доставку сырья, материалов, готовой продукции, запасы сведены к нулю, производственный цикл по максимуму сокращен, производство финансируется за счет предоплаты заказчиков и при этом оплата сырья и материалов производится с отсрочкой. Несмотря на все преимущества, идеальная модель вряд ли осуществима. Причиной тому – высокий уровень риска. При низких запасах любой сбой в логистической цепочке привел бы к остановке производства и срыве поставок, что ведет за собой штрафные санкции и, что еще более важно, потерю прибыли. В связи с этим большое внимание сейчас уделяется моделям, где логистический цикл сопоставим по длительности с финансовым, то есть время прохождения материальными потоками всей цепочки приблизительно равно времени движения финансовых потоков. Эта модель в принципе применима и для предприятий с длительным производственным циклом, с той лишь разницей, что у них относительно возрастают запасы сырья, материалов, незавершенного производства и готовой продукции.

Следует учесть, что в современных условиях задача построения логистической системы может решаться как в рамках традиционного подхода (когда ресурсы, производственные мощности и потребители находятся в пределах одной страны), так и с применением достижений глобализации. В последнем случае предприниматели имеют возможность получить дополнительную выгоду за счет особых условий, сложившихся в разных регионах в зависимости от стоимости рабочей силы, доступности ресурсов, развитости инфраструктуры, налаженности логистических каналов.

Приведем пример построения оптимальной логистической системы в глобальной экономике, критериями оптимальности которой будет выступать минимизация издержек производства и обращения при заданном уровне качества обслуживания покупателей, а также проследим, как будет влиять изменение логистической цепочки на финансовый цикл.

Для примера рассмотрим предприятие с длительным производственным циклом (180 дней). Предприятие имеет возможность (за счет открытия новых производственных линий или за счет использования аутсорсинга) разместить производственные мощности в разных частях света. В табл. 1 приведена стоимость производства в разных странах. Стоимость сырья и материалов одинакова, так как при любом сценарии мы используем товары одних и тех же поставщиков (стоимость материалов без учета перевозки). Добавленная стоимость (стоимость производства, сборки и упаковки), в частности, отражает соотношение стоимости ресурсов в разных странах.

Таблица 1

### Стоимость производства Товара 1 (усл. ед.)

Показатели	Китай	Восточная Европа (Россия)	Латинская Америка (Мексика)	Европа (Германия)	США
Сырье и материалы	50000	50000	50000	50000	50000
Добавленная стоимость (производство, сборка, упаковка)	10000	12500	13500	22500	20000
Итого	60000	62500	63500	72500	70000

Для того чтобы построить оптимальную логистическую модель для данного производства, рассмотрим несколько сценариев:

- **Централизованный** (производство только в Китае, доставка потребителям из Китая через дистрибуционные центры);
- **Региональный 1** (производство на заводах в Китае, Западной Европе и США; прямая доставка с заводов конечным потребителям);
- **Региональный 2** (производство на заводах в Китае, Восточной Европе, Латинской Америке; прямая доставка с заводов конечным потребителям).

При условии, что спрос равен 100000 шт. в год (где 20% приходится на Азию, 45% - на Европу (включая Россию), 35% на США) мы получим следующие значения материальных затрат и добавленной стоимости:

Таблица 2

### Материальные затраты и добавленная стоимость (млн усл. ед.)\*

Показатели	Централизованный	Региональный 1	Региональный 2
Материальные затраты	5000	5000	5000
Добавленная стоимость	1000	1912,5	1235
Итого	6000	6912,5	6235

\*Из модели исключен эффект от масштаба.

Как видно из приведенных выше расчетов, самым дешевым является производство в Китае. Однако на этой стадии расчета мы не учли логистические затраты, которые будут включать стоимость транспортировки и стоимость хранения запасов. Транспортировка будет производиться 40-футовыми контейнерами по океану из Китая конечным потребителям и автопоездами по территории Европы и Америки. Затраты на хранение запасов сырья, материалов и готовой продукции зависят от времени, которое требуется для доставки товаров соответственно от поставщиков на заводы или со склада потребителям. Для простоты расчетов исключим сезонность спроса. Результаты расчета представлены в табл. 3.

Таблица 3

## Логистические затраты (млн усл. ед.)

Показатели	Централизованный	Региональный 1	Региональный 2
Стоимость перевозки	770,0	490,0	586,0
Стоимость хранения запасов	230,1	70,3	78,5
<b>Итого логистические затраты</b>	<b>1000,1</b>	<b>560,3</b>	<b>664,5</b>

Как видно из табл. 3, логистические затраты минимальны в "Региональном 1" сценарии, когда расположение производственных мощностей максимально приближено к конечным потребителям. В централизованном сценарии стоимость хранения запасов существенно превышает стоимость аналогичных показателей в других сценариях. Необходимость поддерживать запасы на столь высоком уровне вызвана, в первую очередь, длительностью транспортировки из Китая в Европу и США.

По совокупности всех затрат оптимальным можно признать сценарий "Региональный 2" (рис. 2). При такой логистической сети совокупные затраты будут на 8% меньше, чем в самом дорогом сценарии ("Региональный 1"). Однако, как было подчеркнуто выше, минимальность совокупных затрат не может быть единственным критерием для определения оптимальной модели, поэтому следующим шагом мы должны измерить уровень сервиса, который обеспечивается нашими логистическими системами.

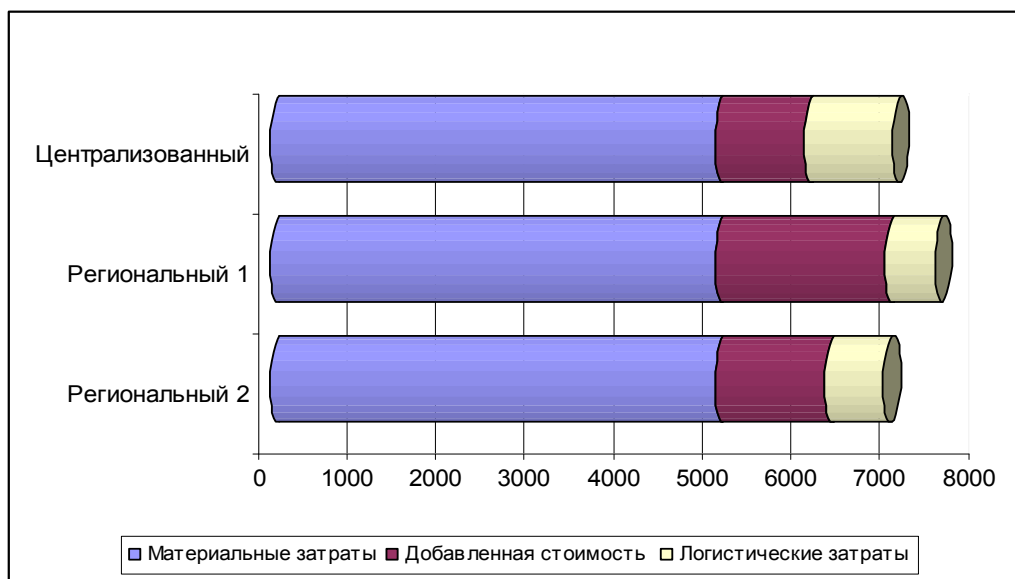


Рис 2. Совокупные затраты (млн усл. ед.)

Уровень логистического сервиса предусматривает обеспечение доступности к продуктам и материалам, формирование необходимой функциональности системы для достижения предусмотренных скорости,

равномерности и гибкости поставок, что в конечном итоге характеризует качество обслуживания. Другими словами, уровень сервиса в логистике измеряется временем, которое должно пройти между размещением заказа покупателями и получением ими готовой продукции.

В нашем примере предположим, что производственный цикл не зависит от месторасположения производственных мощностей (и равняется 180 дн.), следовательно, уровень сервиса в рассматриваемых сценариях будет отличаться только за счет различного времени доставки готовых продуктов потребителям.

Среднее время доставки готовой продукции из Китая конечным потребителям (при условии комбинирования контейнерной доставки с автопоездами) составляет 35 дней. Если совместить это время с производственным циклом, то мы получим 215 дней. Это самый низкий уровень потребительского сервиса. Почти одинаковое время доставки имеют два региональных сценария (9,45 дня (189,45 дня с учетом производственного цикла), если производство расположено в Западной Европе и США; 11,5 дня (191,5 дня) при размещении производственных мощностей в Восточной Европе и Латинской Америке). Наглядно эти показатели, соотнесенные с совокупными затратами на производство и доставку товаров, представлены на рис. 3.

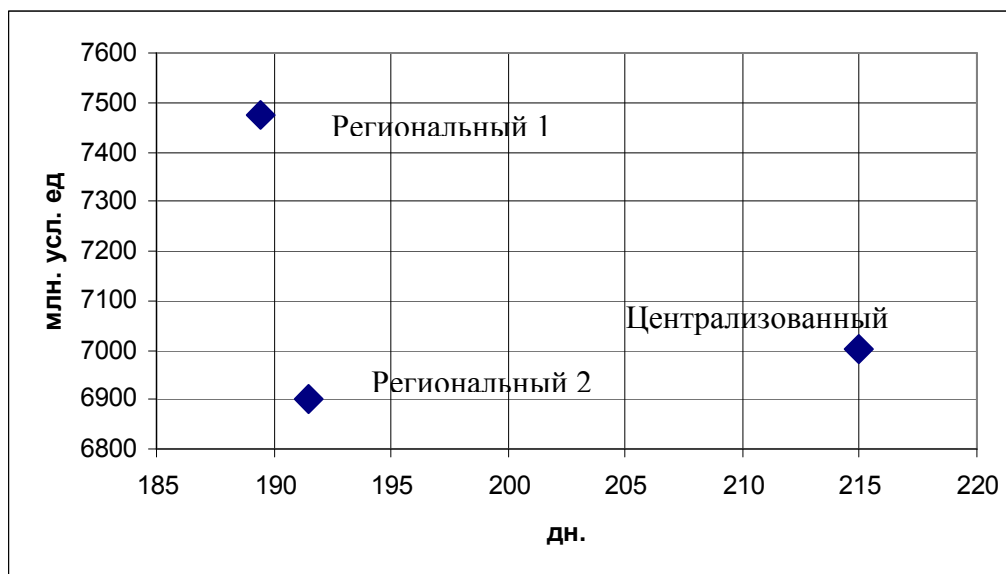


Рис. 3. Совокупные затраты (млн усл. ед.) и уровень сервиса (дн.)

Как видно из рис. 3, незначительное превосходство сценария "Региональный 1" в уровне сервиса, по сравнению со сценарием "Региональный 2", (на 2 дня) вряд ли перевесит дополнительные затраты (573,3 млн усл. ед.), связанные с его реализацией. Соответственно можно сделать вывод, что в приведенном примере по совокупности рассмотренных выше критериев оптимальным оказалось размещение производственных мощностей в Китае, Восточной Европе и Латинской Америке. Дополнительные логистические затраты, которые возникают при доставке всего объема производимых товаров напрямую из Китая, перекрывают выгоду от низких затрат на производство в этом регионе.

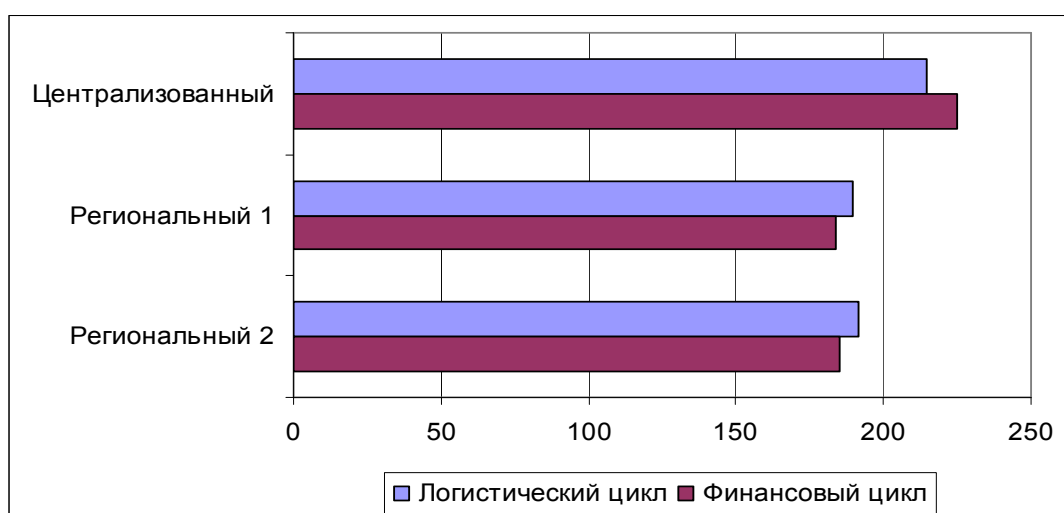
Заключительным этапом должно стать наложение финансовых потоков на логистические. Как было отмечено выше, финансовый цикл будет оптимальным, если он соответствует по своей продолжительности логистическому. При централизованном производстве в Китае продолжительность финансового цикла будет больше из-за необходимости держать на складах (дистрибуционных центрах) большие запасы, что, при прочих равных условиях, приведет к замедлению оборачиваемости запасов.

Финансирование производства товаров с длительным производственным циклом происходит зачастую за счет предоплаты со стороны покупателей/заказчиков. Готовность производить предоплату, а также ее размер напрямую будут зависеть от уровня потребительского сервиса (т.е. от длительности промежутка времени, который пройдет с момента размещения заказа до того, как покупатели получают товар). Как было показано раньше, этот показатель выше у региональных сценариев.

Второй элемент кредиторской задолженности – потребительский кредит, получаемый компанией от поставщиков. Этот показатель будет примерно одинаковым для рассматриваемых сценариев. Он зависит в большей степени от принятых в данной деловой среде традиций и от работы отдела снабжения.

На рис. 4 приведены итоговые значения логистических и финансовых циклов для 3 моделей. Как видно из рисунка, более короткие циклы свойственны региональным сценариям.

Таким образом, проанализировав ряд сценариев, мы определили оптимальную логистическую модель для нашего примера. Сценарий "Региональный 2", отличительной чертой которого является размещение производственных мощностей в Китае, Восточной Европе и Латинской Америке, позволяет не только минимизировать совокупные затраты и повысить уровень обслуживания потребителей, но и сократить логистический и финансовый циклы и таким образом повысить конкурентоспособность компании.



**Рис. 4. Логистический и финансовый циклы (дн.)**

На сегодняшний день существует множество программных средств, позволяющих автоматизировать выбор оптимальной логистической цепочки. К

наиболее известным можно отнести программные продукты таких фирм как i2, Llamasoft, Kinaxis, Simflex (Flextronics), Logic Tools и другие. Они позволяют как оптимизировать существующую логистическую и финансовую структуру (путем перераспределения логистических и финансовых потоков по существующим мощностям), так и создать оптимальную сеть "с нуля".

В заключение хотелось бы подчеркнуть, что логистические и финансовые процессы – это, в первую очередь, процессы преобразования потоков, следовательно, они могут быть описаны кинетическими уравнениями, схожими с теми, которые применяются в физике. Основные положения финансовых транспортно-кинетических процессов разработаны и апробированы в практической хозяйственной деятельности ОАО "Калужский турбинный завод". В соответствии с разработанной моделью, макропроцесс транспорта финансов на предприятии описывается следующим уравнением:

$$i_{тр} = -D \frac{(C_0 - C)}{n} - K_{тр}(C_0 - C), \quad (1)$$

где  $i_{тр}$  – суммарный поток финансовых средств из разных источников на предприятие, руб./год;

$C_0$  – общая сумма контрактных цен, заключенных договоров за 1 календарный год, руб.;

$C$  – приведенная сумма оборотных средств предприятия, руб.;

$n$  – количество конкретных субъектов, участвующих в финансировании, или посреднических предприятий между головной организацией и производственным предприятием-изготовителем товарной продукции;

$K_{тр}$  – коэффициент пропорциональности, определяющий дополнительные (искусственные) меры по получению ("выбиванию") финансовых средств от субъектов или организаций (заказчиков), год.

Макропроцесс превращения логистического потока финансовых средств в логистический материальный поток товарной продукции на производственном предприятии описывается уравнением кинетики в следующем виде:

$$\frac{dc}{dt} = -K(C - C_p), \quad (2)$$

где  $dc/dt$  – изменение стоимости во времени;

$C_p$  – равновесная себестоимость товарной продукции на производственном предприятии, руб.

Применительно к математическому аппарату финансовых потоков имеем следующее уравнение:

$$i_{кин} = -K_{кин}(C - C_p), \quad (3)$$

где  $i_{кин}$  – кинетический поток суммарных финансовых средств, которые превращаются в процессе производства в товарный поток, руб./год;

$K_{кин}$  – коэффициент пропорциональности, определяющий скорость преобразования потока финансовых средств на производственном предприятии в поток товарной продукции, год.

Принимая во внимание тот факт, что за отчетный календарный период времени размеры внешнего финансового потока  $i_{тр}$  и внутреннего кинетического потока  $i_{кин}$  должны быть равны, имеем следующее:

$$i_{тр} = i_{кин} = i. \quad (4)$$

Для исключения из проводимого анализа приведенной суммы оборотных средств производственного предприятия складываем полученные выше уравнения (1) и (3). С учетом уравнения (4) получаем:

$$\frac{i}{D/n + K_{тр}} + \frac{i}{K_{кин}} = C_p - C_o = -\Delta C, \quad (5)$$

где  $\Delta C$  – концентрационный напор (вектор) финансовых потенциалов, определяемый разностью между равновесной себестоимостью товарной продукции и совокупной суммой контрактных цен заключенных договоров за отчетный период, руб.

После преобразования зависимости (5) получаем уравнение экономической эффективности производственного предприятия в следующем безразмерном виде:

$$L = -\frac{A\Phi T}{A\Phi^2 + T}. \quad (6)$$

Здесь безразмерные комплексы  $L$ ,  $A$ ,  $\Phi$ ,  $T$  имеют следующий вид:

$$L = \frac{i}{\Delta C \sqrt{K_{кин}} \times D}. \quad (7)$$

$$A = \frac{1}{n}. \quad (8)$$

$$\Phi = n \sqrt{K_{кин}} / D. \quad (9)$$

$$T = \frac{n \times K_{тр}}{D} + 1. \quad (10)$$

Безразмерные комплексы  $L$ ,  $A$ ,  $\Phi$ ,  $T$  позволяют выполнить анализ экономической деятельности производственного предприятия по определению уровня относительного соотношения внешних финансовых потоков и внутреннего производства товарной продукции.

В целом, применение методов и приемов логистики при управлении финансовыми потоками будет способствовать повышению эффективности управления финансами, сокращению издержек и оптимизации финансового цикла.

## Литература

1. Логистика [Текст]: уч. / Ю.М. Неруш. - М.: ЮНИТИ, 2001. – 389 с.
2. Финансы предприятий [Текст]: уч. /под ред. М.В. Романовского. – СПб.: "Издательский дом "Бизнес-пресса", 2000. – 528 с.
3. Bowersox D.J. Logistical management: The integrated supply chain process. - New York etc.: McGraw-Hill, 1996. – 730 p.
4. Cash-to-cash: the new supply chain management metric / Farris MT, Hutchison PD // International Journal of Physical Distribution & Logistics Management. - 2000. - Vol. 32, No. 4. - P. 288-298.
5. Measuring the Cash Conversion Cycle in an International Supply Chain / Ruth Banomyong // Annual Logistics Research Network (LRN), 2005. – P. 29-34.

6. [www.elalog.org](http://www.elalog.org) – официальный сайт Европейской логистической ассоциации (European Logistics Association – ELA).