

УДК 336.663

Оптимизация производственных запасов и денежных средств: концепция и инструментарий

Д-р экон. наук **Лисица М.И.** lisitsa1974@mail.ru
ФГБОУ ВПО «Государственная полярная академия»
192007, Санкт-Петербург, ул. Воронежская, 79

С точки зрения предприятия, действующего в реальном секторе, оборотные средства могут быть сгруппированы по методам управляющих воздействий. При этом первой задачей администрирования является поддержание оборотных активов в состоянии, при котором обеспечивается бесперебойное функционирование хозяйственной деятельности организации. Соответственно, вторая задача сводится к минимизации расходов при определении потребности в оборотных средствах. Обозначенные задачи решаются методами оптимизации и активного управления остатками, что привело к разработке ряда модификаторов, улучшающих процедуры оптимизации и управления производственными запасами и денежными средствами. Усовершенствования связаны с тем, что «традиционные» модели оптимизации производственных запасов и денежных средств направлены на поддержание среднегодовых остатков, а при оптимизации подменяют среднегодовые остатки на годовые потребности, тогда как модификаторы оперируют исключительно годовыми потребностями. Кроме того, усовершенствования связаны еще и с тем, что модификаторы позволяют формализовать все параметры активного управления остатком денежных средств в отличие от «традиционных» моделей, которые отчасти опираются на интуитивные оценки. Таким образом, представленная методология опирается не только на соответствующие математические доказательства, но еще и на концепцию с корректными допущениями.

Ключевые слова: оборотные активы, производственные запасы, денежные средства, модифицированная модель оптимальной партии запаса, модель оптимальной партиистрахового запаса, модифицированная модель оптимальной потребности в денежных средствах, модифицированная модель активного управления остатком денежных средств.

Optimization of inventories and cash assets: conception and toolkit

D.Sc. **Lisitsa M.I.** lisitsa1974@mail.ru
Polar State Academy
192007, Russia, Saint-Petersburg, Voronezhskaya str., 79

From the point of view of businesses operating in the real sector current assets can be grouped into methods of control actions. The first task of the administration is to maintain the current assets in the state in which it is ensured uninterrupted functioning of the economic activities of the organization. Accordingly, the second objective is to minimize costs when determining the needs for working capital. Identified problems are solved by methods of optimization and active management of residues that have led to the development of a number of modifiers that improve the processes of optimization and control of production inventory and cash. Improvements related to the fact that «traditional» optimization model of production and inventory money is used to maintain average balances and optimization substitute average balances on annual demand, while modifiers operate exclusively annual needs. In addition, improvements associated with the fact that modifiers allow to formalize all the parameters of active management of the balance of funds in contrast to «traditional» models, which partly rely on intuitive assessment. Thus, the presented methodology is based not only on the relevant mathematical proofs, but also on the concept with the correct assumptions.

Keywords: current assets, inventories, cash, modified model of optimal portion of stock, model of optimal portion of safety stock, modified model of optimal cash requirements, modified model of active management of the balance of cash.

Научные границы, рабочая гипотеза и основные задачи исследования

Любое предприятие, ведущее хозяйственную деятельность, обладает необходимым для ее осуществления имуществом¹, частью которого являются оборотные активы². Причем в профессиональной среде нет единообразия трактовки оборотных средств, что связано со спецификой отдельных видов экономической деятельности. В частности, в нашем исследовании можно придерживаться следующего понимания оборотных активов – это имеющие стоимостную оценку хозяйственные средства, изменяющие свою форму при использовании в процессе получения дохода, выраженного в каком-либо виде. Разумеется, есть и другие, очевидно, не являющиеся востребованными в пределах выбранной предметной области трактовки оборотных средств, однако для лучшего понимания этого типа имущества приведем несколько частных примеров:

1. В сфере производства. Пекарня располагает денежными средствами, которые расходует на закупку муки у поставщика, после чего часть муки направляется на выпечку хлеба, затем готовый хлеб продается, соответственно, его покупатели передают пекарне денежные средства, материализующие доход в виде выручки от реализации продукции. Очевидно, что здесь оборотные активы меняют форму по схеме: денежные средства → сырье → затраты в незавершенном производстве → готовая продукция → денежные средства.

2. В сфере торговли. Магазин располагает денежными средствами, которые расходует на оптовую закупку сувениров у поставщика, после чего сувениры продаются в розницу, соответственно, их покупатели передают магазину денежные средства, материализующие доход в виде выручки от реализации товаров. Очевидно, что здесь оборотные активы меняют форму по схеме: денежные средства → товары для перепродажи → денежные средства.

3. В сфере услуг. Фитнес-клуб располагает денежными средствами, которые авансирует на оплату годовой аренды помещения, после чего помещение используется в течение обозначенного периода времени для предоставления спортивных услуг, соответственно, их покупатели передают фитнес-клубу денежные средства, материализующие доход в виде выручки от реализации услуг. Очевидно, что здесь оборотные активы

меняют форму по схеме: денежные средства → расходы будущих периодов → денежные средства.

4. В сфере финансовых инвестиций. Брокерская компания на один день передает заемщику ценную бумагу для короткой продажи, после чего заемщик возвращает брокеру ценную бумагу и денежные средства, материализующие доход в виде комиссии. Очевидно, что здесь оборотные активы меняют форму по схеме: прочие финансовые вложения → займы, предоставленные организациям на срок менее 12 месяцев → прочие финансовые вложения и денежные средства.

Рассмотренные примеры указывают на то, что непрерывность хозяйственных процессов обеспечивается в условиях неизбежной и постоянно повторяющейся трансформации оборотных средств, конечно, при выполнении и некоторых дополнительных условий. Разумеется, существуют более сложные по сравнению с изложенными варианты трансформации оборотных активов в процессе осуществления хозяйственной деятельности. Однако и здесь, на наш взгляд, речь может идти исключительно о частных случаях, а вот всеобщей (универсальной) схемы движения оборотных средств, пожалуй, не существует (несмотря на противоположное мнение, которое может высказываться в отдельных литературных источниках [1, 6, 7, 8, 9, 10, 11]³ по поводу трансформации оборотных активов)⁴.

Отсюда возникает вопрос о составе оборотных средств, иначе говоря, какие именно активы являются оборотными? В принципе, для выявления состава оборотных средств можно воспользоваться любыми известными классификационными схемами, например, вполне уместно прибегнуть к разделению оборотных активов на основе особенностей формализации бухгалтерского баланса. Однако тогда, учитывая широкий спектр видов экономической деятельности и, как следствие, не менее широкий состав оборотных активов, а также специфичность их компонентов в отдельных сферах хозяйственной деятельности, необходимо определить границы дальнейшего исследования.

В частности, мы сосредоточимся на изучении оборотных средств коммерческих организаций (предприятий). Соответственно, будем считать выходящими за рамки нашего исследования разноаспектные задачи управления оборотными активами негосударственных пенсионных фондов, кредитных организаций, страховых организаций.

¹ Его синонимами являются средства, активы, хозяйственные средства.

² Их синонимами являются оборотные фонды, текущие средства, текущие активы, мобильные средства, мобильные активы, оборотные средства, хотя не все специалисты согласны с подобным отождествлением. Более того, нередко синонимами оборотных активов считают оборотный капитал, работающий капитал, мобильный капитал, хотя с таким пониманием вряд ли можно согласиться, если полагать, что капитал – это источник хозяйственных средств. Тем не менее, в нашем исследовании обозначенные разногласия не являются принципиальными в связи с детальным описанием предметной области.

³ По крайней мере, подобная оговорка не обращает на себя внимания.

⁴ Заметим, что движение оборотных активов, о чем свидетельствует последний пример, не обязательно начинается с денежных средств. Дело в том, что брокерская компания обычно действует по поручению и за счет своих клиентов, допустим, получая от них ценные бумаги для продажи, которая формально происходит в течение установленного брокерской компанией времени, хотя фактически ценные бумаги могут быть проданы почти мгновенно или, по крайней мере, быстрее установленного брокерской компанией времени. Отсюда и возникает возможность предоставления ценных бумаг во временное пользование с получением дохода в виде комиссии.

Итак, по способу отражения в бухгалтерском балансе предприятия в состав оборотных активов входят:

1. Запасы, в том числе: сырье, материалы и другие аналогичные ценности, затраты в незавершенном производстве (издержках обращения), готовая продукция, товары для перепродажи, товары отгруженные, расходы будущих периодов.

2. Налог на добавленную стоимость по приобретенным ценностям.

3. Дебиторская задолженность, в том числе: покупатели и заказчики, векселя к получению, задолженность дочерних и зависимых обществ, задолженность участников (учредителей) по вкладам в уставный капитал, авансы выданные, прочие дебиторы.

4. Финансовые вложения (за исключением денежных эквивалентов), в том числе: займы, предоставленные организациям на срок менее 12 месяцев, собственные акции, выкупленные у акционеров, прочие финансовые вложения.

5. Денежные средства и денежные эквиваленты, в том числе: расчетные счета, валютные счета, прочие денежные средства.

6. Прочие оборотные активы.

Далее необходимо выделить (очевидно, с позиции управляющих воздействий) элементы оборотных средств организации (действующей в реальном секторе), которые непосредственно относятся к предметной области нашего исследования:

1. Сырье, материалы и другие аналогичные ценности, готовая продукция, товары для перепродажи. В дальнейшем данную группу будем называть производственными запасами, которые поддаются администрированию путем оптимизации потребности.

2. Расчетные счета, валютные счета, прочие денежные средства (обычно это денежные средства в кассе предприятия). В дальнейшем данную группу будем называть денежными средствами, которые поддаются администрированию также путем оптимизации потребности, кроме того, путем активного управления в ежедневном режиме.

Наконец, после обозначения научных границ остается сформулировать рабочую гипотезу и основные задачи настоящего исследования. В частности, если бесперебойность хозяйственной деятельности обеспечивается в условиях непрерывного использования оборотных средств, то возникает задача поддержания такого их уровня, при котором хозяйственные процессы протекают обозначенным образом. Как результат, неизбежны расходы на формирование требуемого уровня оборотных активов. Если предположить, что один и тот же объем оборотных средств может быть создан с разным уровнем расходов (при равенстве прочих условий), то предпочтительным будет минимальный их уровень. Именно эти две задачи – *поддержание с минимальными расходами потребности в оборотных активах в объеме, требуемом для бесперебойного функционирования хозяйственной деятельности пред-*

приятия – являются основными при управлении оборотными средствами.

Модели оптимизации производственных запасов

Пусть годовая потребность предприятия в производственном запасе определяется как произведение дневного расхода запаса на число дней в году, а его продолжительность составляет 365 дней. Тогда годовая стоимость производственного запаса неизбежно определяется как произведение годовой потребности предприятия в производственном запасе на стоимость единицы запаса, т.е. на его закупочную цену.

Если предприятие осуществляет закупку производственного запаса на собственные денежные средства, то лишает себя возможности их выгодного использования (например, разместив денежные средства на банковском депозите) в течение срока существования производственного запаса. Относительной мерой упущенной выгоды здесь является годовая ставка по депозиту. Если предприятие привлекает банковский кредит для закупки производственного запаса, то столкнется с необходимостью по истечении срока существования производственного запаса не только вернуть кредит, но и перечислить коммерческому банку причитающийся процентный платеж, который представляет собой прямые денежные расходы. Их относительной мерой является годовая ставка по кредиту.

Далее будем полагать, что обе ставки равны, а предприятие прибегает к банковскому кредитованию. В таком случае коммерческий банк может установить взимаемую с заемщиков дополнительную плату в виде фиксированной суммы денежных средств. Назовем это расходами по привлечению кредита, с которыми предприятие сталкивается каждый раз, когда вынуждено заимствовать денежные средства. Кроме того, приобретенная у поставщика партия производственного запаса должна быть перемещена на склад покупателя, в результате чего создающее производственный запас предприятие может понести расходы. Назовем это стоимостью доставки одной партии запаса. Наконец, содержание перемещенной на склад партии производственного запаса, скорее всего, для предприятия также будет связано с расходами. Назовем это стоимостью хранения одной партии запаса.

Итак, если предприятие создает производственный запас один раз в год, то совершенно очевидно, что число партий запаса (следовательно, число кредитов) составит единицу, а годовые расходы на поддержание потребности (подчеркнем, годовой потребности) в производственном запасе могут быть вычислены с помощью формулы (1):

$$S_{TTL} = 365 \cdot V_1 \cdot P \cdot R_{BC} + S_{BC} + S_T + S_Y \quad (1)$$

где S_{TTL} – годовые расходы на поддержание потребности в производственном запасе;

365 – число дней в году;

V_1 – дневной расход запаса;

P – закупочная цена;

R_{BC} – годовая ставка по кредиту;

S_{BC} – расходы по привлечению кредита;
 S_T – стоимость доставки одной партии запаса;
 S_Y – стоимость хранения одной партии запаса.

Обсудим компоненты записи (1). Первое слагаемое, состоящее из четырех сомножителей, представляет собой годовой процентный платеж по банковскому кредиту, а произведение первых трех сомножителей – годовую стоимость производственного запаса, наконец, произведение первых двух сомножителей – годовую потребность в производственном запасае. Если предположить, что все расположенные в правой части формулы (1) элементы являются константами, иначе говоря, не зависят от объема одной партии запаса, тогда предприятие получает полную свободу в выборе способа поддержания годовой потребности в производственном запасае.⁵ В частности, речь идет о выборе числа партий запаса (например, одна годовая поставка, две полугодовые поставки, четыре квартальные поставки, двенадцать ежемесячных поставок или как-то по-другому), что предопределяет объем одной партии запаса. Соответственно, когда число партий запаса в течение года превышает единицу, возникают три особенности формирования годовых расходов на поддержание потребности в производственном запасае. Во-первых, расходы, относимые на одну партию запаса, вычисляются как частное от деления годовых расходов на поддержание потребности в производственном запасае на число партий запаса. Во-вторых, стоимость одной партии запаса неизбежно вычисляется как частное от деления годовой стоимости производственного запаса на число партий запаса. В-третьих, пусть коммерческий банк использует при определении эффективной годовой ставки по кредиту методику простых процентов, тогда и ставка по кредиту, привлекаемому для закупки одной партии запаса, вычисляется как частное от деления годовой ставки по кредиту на число партий запаса. Отсюда, принимая во внимание изложенные аспекты, будет справедлива запись (2), которая после соответствующих преобразований трансформируется в выражение (3):

$$\frac{S_{TTL}}{L_{opt}} = \frac{365 \cdot V_1 \cdot P}{L_{opt}} \cdot \frac{R_{BC}}{L_{opt}} + S_{BC} + S_T + S_Y \quad (2)$$

⁵ Конечно, разный размер партии запаса может быть связан с разными закупочными ценами, стоимостью доставки и стоимостью хранения, кроме того, больший или меньший размер банковского кредита, предназначенного для приобретения одной партии запаса, может быть связан с разными расходами по привлечению кредита, а также с разными годовыми ставками по кредиту. Наконец, дневной расход запаса вряд ли может быть равномерным в течение года, здесь определенно будут наблюдаться колебания. Однако на процедуру формализации все это никакого влияния не оказывает, т.е. с учетом или без учета обозначенных выше аспектов логика моделирования не изменится в принципе, в связи с чем уместно ее не усложнять второстепенными (конечно, только в данной ситуации) деталями.

$$S_{TTL} = \frac{1}{L_{opt}} \cdot 365 \cdot V_1 \cdot P \cdot R_{BC} + L_{opt} \cdot (S_{BC} + S_T + S_Y) \quad (3)$$

где L_{opt} – оптимальное число партий запаса.

Обсудим формулу (3). При единичном значении параметра L_{opt} запись (3) вырождается в формулу (1). Таким образом, выражение (1) является частным случаем записи (3), которая формализует годовые расходы на поддержание потребности в производственном запасае и состоит из двух слагаемых. Первое формализует годовой процентный платеж по банковскому кредиту. Второе формализует годовые расходы по привлечению кредита, годовую стоимость доставки и годовую стоимость хранения. Годовой процентный платеж снижается при увеличении переменной L_{opt} , что отражено на рис. 1 в виде нисходящей линии. Годовые расходы по привлечению кредита, годовая стоимость доставки и годовая стоимость хранения растут при увеличении переменной L_{opt} , что отражено на рис. 1 в виде восходящей линии. Именно так и происходит оптимизация, в результате которой при увеличении переменной L_{opt} годовые расходы на поддержание потребности в производственном запасае сначала снижаются, а затем растут, что отражено на рис. 1 в виде выпуклой вниз линии. Отсюда состояние, при котором упомянутые расходы уже не снижаются, но еще и не растут, означает, что они достигли своего минимального уровня. Данному состоянию и соответствует оптимальное число партий запаса. Таким образом, критерием оптимальности является минимальный размер годовых расходов на поддержание потребности в производственном запасае. Заметим (рис. 1), минимальный уровень названных расходов достигается при равенстве первого и второго слагаемого записи (3), когда имеет место пересечение двух линий (нисходящей и восходящей), т.е. при равенстве размера годового процентного платежа по банковскому кредиту и размера годовых расходов по привлечению кредита, годовой стоимости доставки и годовой стоимости хранения.

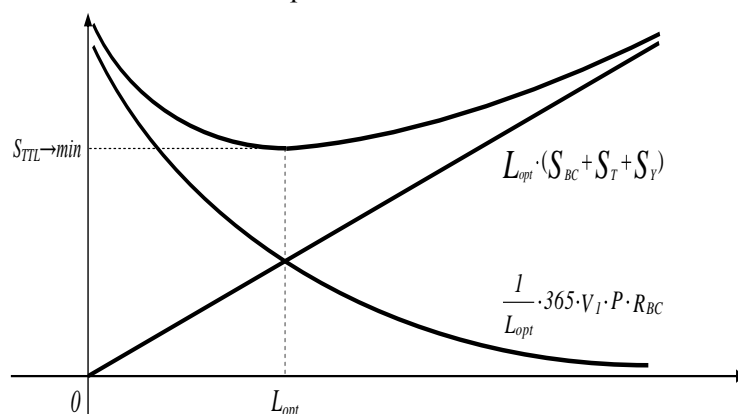


Рис. 1. Влияние числа партий запаса (по оси абсцисс) на величину годовых расходов разных видов (по оси ординат).

Разумеется, рис. 1 можно выразить и аналитически, что для начала требует изменения записи формулы (3) в эквивалентную ей запись (4):

$$S_{TTL} = L_{opt}^{-1} \cdot 365 \cdot V_1 \cdot P \cdot R_{BC} + L_{opt}^1 \cdot (S_{BC} + S_T + S_Y) \quad (4)$$

Далее следует дифференцировать обе части функции (4) по параметру L_{opt} , что позволяет произвольно зафиксировать скорость (5) изменения функции (4) на нулевом уровне; говоря экономически, когда будет иметь место нулевое изменение годовых расходов на поддержание потребности в производственном запасе. Правила же дифференцирования позволяют получить выражение (6), детализирующее скорость (5) изменения функции (4):

$$\frac{\partial S_{TTL}}{\partial L_{opt}} = 0 \quad (5)$$

$$\frac{\partial S_{TTL}}{\partial L_{opt}} = -1 \cdot L_{opt}^{-1} \cdot 365 \cdot V_1 \cdot P \cdot R_{BC} + 1 \cdot L_{opt}^{-1} \cdot (S_{BC} + S_T + S_Y) \quad (6)$$

После подстановки правой части записи (5) в левую часть выражения (6) и некоторых преобразований возникшая запись (7) трансформируется в равенство (8):

$$0 = -1 \cdot L_{opt}^{-1} \cdot 365 \cdot V_1 \cdot P \cdot R_{BC} + 1 \cdot L_{opt}^{-1} \cdot (S_{BC} + S_T + S_Y) \quad (7)$$

$$L_{opt}^{-2} \cdot 365 \cdot V_1 \cdot P \cdot R_{BC} = S_{BC} + S_T + S_Y \quad (8)$$

Если запись равенства (8) видоизменить в эквивалентную ему запись (9), то после некоторых преобразований получится формула (10), предназначенная для определения оптимального числа партий запаса:

$$\frac{1}{L_{opt}^2} \cdot 365 \cdot V_1 \cdot P \cdot R_{BC} = S_{BC} + S_T + S_Y \quad (9)$$

$$L_{opt} = \sqrt{\frac{365 \cdot V_1 \cdot P \cdot R_{BC}}{S_{BC} + S_T + S_Y}} \quad (10)$$

Учитывая принятое число дней в году, оптимальный срок реализации одной партии запаса можно корректно определить с помощью выражения (11), а после подстановки правой части формулы (10) в знаменатель выражения (11) и некоторых преобразований возникшая запись (12) трансформируется в выражение (13):

$$T_{opt} = \frac{365}{L_{opt}} \quad (11)$$

$$T_{opt} = \frac{365}{\sqrt{\frac{365 \cdot V_1 \cdot P \cdot R_{BC}}{S_{BC} + S_T + S_Y}}} \quad (12)$$

$$T_{opt} = \sqrt{\frac{365}{V_1 \cdot P \cdot R_{BC}} \cdot (S_{BC} + S_T + S_Y)} \quad (13)$$

где T_{opt} – оптимальный срок реализации одной партии запаса.

Наконец, зная дневной расход запаса, оптимальный объем одной партии запаса можно корректно определить с помощью записи (14), а после подстановки правой части формулы (13) в правую часть выражения (14) и некоторых преобразований возникшая запись (15) трансформируется в выражение (16):

$$V_{opt} = V_1 \cdot T_{opt} \quad (14)$$

$$V_{opt} = V_1 \cdot \sqrt{\frac{365}{V_1 \cdot P \cdot R_{BC}} \cdot (S_{BC} + S_T + S_Y)} \quad (15)$$

$$V_{opt} = \sqrt{\frac{365 \cdot V_1}{P \cdot R_{BC}} \cdot (S_{BC} + S_T + S_Y)} \quad (16)$$

где V_{opt} – оптимальный объем одной партии запаса.

Отметим, что вычисления на основе формул (10), (13), (16) не всегда позволяют минимизировать годовые расходы на поддержание потребности в производственном запасе, кроме того, не гарантируют бесперебойного функционирования организации. Дело в том, что на формирование одной партии запаса требуется время. Назовем это установленным сроком создания запаса, в течение которого предприятие должно быть обеспечено производственным запасом, иначе случится простоя. В обозначенной ситуации нельзя руководствоваться выражениями (10), (13), (16), а следует ориентироваться на вторую строку матрицы (17), т.е. принятый объем одной партии запаса должен быть больше оптимального объема одной партии запаса. Только так можно избежать простоя в связи с нехваткой производственного запаса. Кроме того, производственный запас может иметь предельный срок годности. Назовем это предельным сроком хранения запаса, по истечении которого производственный запас подлежит утилизации без использования в хозяйственном процессе организации. В обозначенной ситуации также нельзя руководствоваться выражениями (10), (13), (16), а следует ориентироваться на третью строку матрицы (17), т.е. принятый объем одной партии запаса должен быть меньше оптимального объема одной партии запаса. Это позволяет законно избежать появления убытка на стадии хранения производственного запаса. Однако, если выполняется первая строка матрицы (17), то предприятие будет способно к бесперебойному функционированию с минимальными годовыми расходами на поддержание потребности в производственном запасе, т.е. принятый объем одной партии запаса должен быть равен оптимальному объему одной партии запаса:

$T_{min} < T_{opt} < T_{max}$	$T_{est} = T_{opt}$	$V_{est} = V_{opt}$	(17)
$T_{opt} \leq T_{min}$	$T_{est} = T_{min}$	$V_{est} = V_I \cdot T_{min}$	
$T_{max} \leq T_{opt}$	$T_{est} = T_{max}$	$V_{est} = V_I \cdot T_{max}$	

Где V_{est} – принятый объем одной партии запаса;
 T_{min} – установленный срок создания запаса;
 T_{max} – предельный срок хранения запаса;
 T_{est} – принятый срок реализации одной партии запаса.

Обобщим полученные результаты. Во-первых, записи (13), (16),(17) образуют модифицированную модель оптимальной партии запаса. Во-вторых, параметр T_{opt} является хоть и ключевым, но техническим и может принимать дробное значение без необходимости округления. В-третьих, параметр V_{est} является целевым и может пересматриваться каждый раз перед созданием новой партии запаса (например, когда до истечения производственного запаса остается число дней, равное T_{min}), поскольку компоненты (в том числе и годовая потребность предприятия в производственном запасе), формализующие модифицированную модель оптимальной партии запаса, могут меняться под влиянием разнообразных причин. В-четвертых, модифицированная модель оптимальной партии запаса корректна, т.к. основана на корректной формализации принятой в исследовании концепции, являясь конкурентом подхода, изложенного в публикациях [2,15] под названием модели оптимальной партии заказа (EOQ), некорректность которой математически доказывается в работах [3, 4, 5]. Без углубления в излишние детали отметим, что модель оптимальной партии заказа (EOQ) исходит из необходимости поддержания среднегодового остатка, который представляет собой полугодовую потребность в производственном запасе. А вот при оптимизации происходит подмена среднегодового остатка (т.е. полугодовой потребности) на годовую потребность в производственном запасе. Как следствие, получается объем одной партии запаса, который нельзя признать оптимальным. В общем, принятие ошибочной концепции породило ошибки при ее математической формализации.

Модель оптимальной партии заказа (EOQ) получила развитие в публикациях [2,14], в которых принимается идея о разумности создания страхового запаса, что объясняется двумя причинами. Во-первых, рост спроса на продукцию вызывает рост дневного расхода запаса. Во-вторых, могут быть задержки при поставке очередной партии запаса. Тогда использование именно страхового запаса помогает организации избежать простоя. Если первое направление получило теоретическое (пусть и умозрительное) развитие,⁶ то второе направление остается нераскрытым.

⁶ Оценивается выгода от хранения страхового запаса, если известна вероятность согласия покупателей дожидаться поставки нужного им товара. Интересно, обладают ли продавцы достоверной информацией о доле лояльных покупателей

Соответственно, мы хотели бы предложить решение, направленное на обоснование объема страхового запаса, решение, базирующееся на концепции и инструментарию модифицированной модели оптимальной партии запаса.

Итак, фактические сроки создания партии запаса могут отклоняться друг от друга, а главное в силу разных причин могут отличаться от установленного срока создания партии запаса. Относительной мерой здесь может быть отклонение на один день фактического срока создания партии запаса, для чего требуется вычислить коэффициент вариации сроков создания запаса с помощью формул (18), (19), (20):

$$CV_T = \frac{\sigma_T}{\mu_T} \tag{18}$$

$$\sigma_T = \sqrt{\frac{1}{z} \cdot \sum_{a=1}^z (T_a - \mu_T)^2} \tag{19}$$

$$\mu_T = \frac{1}{z} \cdot \sum_{a=1}^z T_a \tag{20}$$

где CV_T – коэффициент вариации сроков создания запаса;

σ_T – стандартное отклонение сроков создания запаса;

μ_T – средний срок создания запаса;

T_a – фактический срок создания a -й партии запаса;
 $a=1, \dots, z$ – число номеров партий запаса.

Очевидно, что установленный срок создания запаса не зависит от принятого числа партий запаса. Тогда возможное условно годовое число дней отклонения от установленного срока создания запаса может быть рассчитано как произведение величины T_{min} на величину CV_T . Если учесть, что при формировании страхового запаса возникают расходы, идентичные годовым расходам на поддержание потребности (снова подчеркнем, годовой потребности) в производственном запасе, то зная дневной расход запаса, можно вычислить условно годовой объем страхового как произведение величин T_{min} , CV_T , V_I . Если абстрактно предположить равномерный расход страхового запаса в течение года, то условно дневной расход страхового запаса логично вычислить с помощью формулы (21):

$$V_{I,rsrv} = \frac{T_{min} \cdot CV_T \cdot V_I}{365} \tag{21}$$

где $V_{I,rsrv}$ – условно дневной расход страхового запаса.

из общего их числа? По нашему интуитивному убеждению, такой подход к обоснованию страхового запаса для практики управления является тупиковым.

Оптимальное число партий страхового запаса можно определить с помощью модели (10), если переменную V_I заместить переменной $V_{I,rsrv}$, что разумно, поскольку выбор значений параметров модели не приводит к изменению самой модели:

$$L_{rsrv} = \sqrt{\frac{365 \cdot V_{I,rsrv} \cdot P \cdot R_{BC}}{S_{BC} + S_T + S_Y}} \quad (22)$$

где L_{rsrv} – оптимальное число партий страхового запаса.

После подстановки правой части выражения (21) в формулу (22) возникшее выражение (23) сокращается до записи (24):

$$L_{rsrv} = \sqrt{\frac{365 \cdot \frac{T_{min} \cdot CV_T \cdot V_I \cdot P \cdot R_{BC}}{365}}{S_{BC} + S_T + S_Y}} \quad (23)$$

$$L_{rsrv} = \sqrt{\frac{T_{min} \cdot CV_T \cdot V_I \cdot P \cdot R_{BC}}{S_{BC} + S_T + S_Y}} \quad (24)$$

Напомним, что произведение первых двух сомножителей, расположенных в числителе формулы (24), представляет собой условно годовое число дней отклонения от установленного срока создания запаса. Тогда оптимальный срок хранения страхового запаса можно корректно определить с помощью выражения (25), а после подстановки правой части формулы (24) в знаменатель выражения (25) и некоторых преобразований возникшая запись (26) трансформируется в выражение (27):

$$T_{rsrv} = \frac{T_{min} \cdot CV_T}{L_{rsrv}} \quad (25)$$

$$T_{rsrv} = \frac{T_{min} \cdot CV_T}{\sqrt{\frac{T_{min} \cdot CV_T \cdot V_I \cdot P \cdot R_{BC}}{S_{BC} + S_T + S_Y}}} \quad (26)$$

$$T_{rsrv} = \sqrt{\frac{T_{min} \cdot CV_T}{V_I \cdot P \cdot R_{BC}} \cdot (S_{BC} + S_T + S_Y)} \quad (27)$$

где T_{rsrv} – оптимальный срок хранения страхового запаса.

Наконец, зная дневной расход запаса (не путать с условно дневным расходом страхового запаса, который исключительно абстрактен), оптимальный объем страхового запаса можно корректно определить с помощью записи (28), а после подстановки правой части форму-

лы (27) в правую часть выражения (28) и некоторых преобразований возникшая запись (29) трансформируется в выражение (30):

$$V_{rsrv} = V_I \cdot T_{rsrv} \quad (28)$$

$$V_{rsrv} = V_I \cdot \sqrt{\frac{T_{min} \cdot CV_T}{V_I \cdot P \cdot R_{BC}} \cdot (S_{BC} + S_T + S_Y)} \quad (29)$$

$$V_{rsrv} = \sqrt{\frac{T_{min} \cdot CV_T \cdot V_I}{P \cdot R_{BC}} \cdot (S_{BC} + S_T + S_Y)} \quad (30)$$

где V_{rsrv} – оптимальный объем страхового запаса.

Отметим, что вычисления на основе формул (27), (30) не всегда позволяют сформировать оптимальный объем страхового запаса. Напомним, по истечении предельного срока хранения запаса производственный запас исключается из хозяйственного процесса организации. В обозначенной ситуации нельзя руководствоваться выражениями (27), (30), а следует ориентироваться на вторую строку матрицы (31), т.е. принятый объем страхового запаса должен быть меньше оптимального объема страхового запаса. Однако, если выполняется первая строка матрицы (31), то предприятие будет способно к функционированию с минимальными расходами на поддержание страхового запаса, т.е. принятый объем страхового запаса должен быть равен оптимальному объему страхового запаса:

$$\begin{matrix} T_{est} + T_{rsrv} < T_{max} & T_{est,rsrv} = T_{rsrv} & V_{est,rsrv} = V_{rsrv} \\ T_{max} \leq T_{est} + T_{rsrv} & T_{est,rsrv} = T_{max} - T_{est} & V_{est,rsrv} = V_I \cdot T_{est,rsrv} \end{matrix} \quad (31)$$

где $T_{est,rsrv}$ – принятый срок хранения страхового запаса; $V_{est,rsrv}$ – принятый объем страхового запаса.

Обобщим полученные результаты. Во-первых, записи (18), (19), (20), (27), (30), (31) образуют модель оптимальной партии страхового запаса. Во-вторых, параметр T_{rsrv} является хоть и ключевым, но техническим и может принимать дробное значение без необходимости округления. В-третьих, параметр $V_{est,rsrv}$ является целевым и может пересматриваться перед созданием новой партии запаса, поскольку компоненты, формализующие модель оптимальной партии страхового запаса, могут меняться под влиянием разнообразных причин. В-четвертых, модель оптимальной партии страхового запаса корректна, т.к. основана на корректной формализации принятой в исследовании концепции.

Модели оптимизации и активного управления остатком денежных средств

Пусть при нулевых остатках на банковских счетах и в кассе годовая потребность предприятия в денежных средствах определяется как произведение дневного расхода денежных средств на число дней в году, а его продолжительность составляет 365 дней. Если предприятие привлекает банковский кредит для пополнения денежных средств, то по истечении срока

кредитования обязано кроме возврата кредита перечислить коммерческому банку причитающийся процентный платеж, относительной мерой которого является годовая ставка по кредиту. Кроме того, если коммерческий банк устанавливает взимаемую с заемщиков дополнительную плату в виде фиксированной суммы денежных средств, то предприятие сталкивается с расходами по привлечению кредита, причем каждый раз, когда вынуждено заимствовать денежные средства.

Итак, если предприятие кредитруется один раз в год, то годовые расходы на поддержание потребности (подчеркнем, годовой потребности) в денежных средствах могут быть вычислены с помощью формулы (32):

$$S_M = 365 \cdot M_1 \cdot R_{BC} + S_{BC} \quad (32)$$

Где S_M – годовые расходы на поддержание потребности в денежных средствах;

M_1 – дневной расход денежных средств.

Обсудим компоненты записи (32). Первое слагаемое, состоящее из трех сомножителей, представляет собой годовой процентный платеж по банковскому кредиту, а произведение первых двух сомножителей – годовую потребность в денежных средствах. Если предположить, что все расположенные в правой части формулы (32) элементы не зависят от величины кредитруемой потребности в денежных средствах, тогда предприятие получает полную свободу в выборе способа поддержания годовой потребности в денежных средствах. В частности, речь идет о выборе числа привлекаемых в год кредитов, что предопределяет величину кредитруемой потребности в денежных средствах. Соответственно, когда число привлекаемых в год кредитов превышает единицу, а коммерческий банк использует при определении эффективной годовой ставки по кредиту методику простых процентов, тогда и ставка по кредиту в привязке к сроку кредитования вычисляется как частное от деления годовой ставки по кредиту на число привлекаемых в год кредитов. Отсюда, принимая во внимание изложенные аспекты, будет справедлива запись (33), которая после соответствующих преобразований трансформируется в выражение (34):

$$\frac{S_M}{L_{BC}} = \frac{365 \cdot M_1}{L_{BC}} \cdot \frac{R_{BC}}{L_{BC}} + S_{BC} \quad (33)$$

$$S_M = \frac{1}{L_{BC}} \cdot 365 \cdot M_1 \cdot R_{BC} + L_{BC} \cdot S_{BC} \quad (34)$$

где L_{BC} – оптимальное число привлекаемых в год кредитов.

Обсудим формулу (34). При единичном значении параметра L_{BC} запись (34) вырождается в формулу (32). Таким образом, выражение (32) является частным случаем записи (34), которая формализует годовые расходы на поддержание потребности в денежных средствах и состоит из двух слагаемых. Первое формализует

годовой процентный платеж по банковскому кредиту. Второе формализует годовые расходы по привлечению кредита. Годовой процентный платеж снижается при увеличении переменной L_{BC} , что отражено на рис. 2 в виде нисходящей линии. Годовые расходы по привлечению кредита растут при увеличении переменной L_{BC} , что отражено на рис. 2 в виде восходящей линии. Именно так и происходит оптимизация, в результате которой при увеличении переменной L_{BC} годовые расходы на поддержание потребности в денежных средствах сначала снижаются, а затем растут, что отражено на рис. 2 в виде выпуклой вниз линии. Отсюда состояние, при котором упомянутые расходы уже не снижаются, но еще и не растут, означает, что они достигли своего минимального уровня. Данному состоянию и соответствует оптимальное число привлекаемых в год кредитов. Таким образом, критерием оптимальности является минимальный размер годовых расходов на поддержание потребности в денежных средствах. Заметим (рис. 2), минимальный уровень названных расходов достигается при равенстве первого и второго слагаемого записи (34), когда имеет место пересечение двух линий (нисходящей и восходящей), т.е. при равенстве размера годового процентного платежа по банковскому кредиту и размера годовых расходов по привлечению кредита.

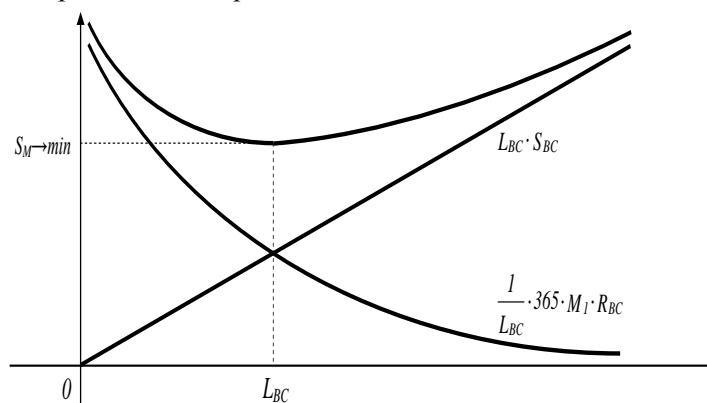


Рис. 2. Влияние числа привлекаемых в год кредитов (по оси абсцисс) на величину годовых расходов разных видов (по оси ординат).

Разумеется, рис. 2 можно выразить и аналитически, что для начала требует изменения записи формулы (34) в эквивалентную ей запись (35):

$$S_M = L_{BC}^{-1} \cdot 365 \cdot M_1 \cdot R_{BC} + L_{BC}^1 \cdot S_{BC} \quad (35)$$

Теперь дифференцируем обе части функции (35) по параметру L_{BC} , что позволяет произвольно зафиксировать скорость (36) изменения функции (35) на нулевом уровне; говоря экономически, когда будет иметь место нулевое изменение годовых расходов на поддержание потребности в денежных средствах. Правила же дифференцирования позволяют получить выражение (37), детализирующее скорость (36) изменения функции (35):

$$\frac{\partial S_M}{\partial L_{BC}} = 0 \quad (36)$$

$$\frac{\partial S_M}{\partial L_{BC}} = -I \cdot L_{BC}^{-1-1} \cdot 365 \cdot M_1 \cdot R_{BC} + I \cdot L_{BC}^{-1-1} \cdot S_{BC} \quad (37)$$

После подстановки правой части записи (36) в левую часть выражения (37) и некоторых преобразований возникшая запись (38) трансформируется в равенство (39):

$$0 = -I \cdot L_{BC}^{-1-1} \cdot 365 \cdot M_1 \cdot R_{BC} + I \cdot L_{BC}^{-1-1} \cdot S_{BC} \quad (38)$$

$$L_{BC}^{-2} \cdot 365 \cdot M_1 \cdot R_{BC} = S_{BC} \quad (39)$$

Если запись равенства (39) видоизменить в эквивалентную ему запись (40), то после некоторых преобразований получится формула (41), предназначенная для определения оптимального числа привлекаемых в год кредитов:

$$\frac{I}{L_{BC}^2} \cdot 365 \cdot M_1 \cdot R_{BC} = S_{BC} \quad (40)$$

$$L_{BC} = \sqrt{\frac{365 \cdot M_1 \cdot R_{BC}}{S_{BC}}} \quad (41)$$

Учитывая принятое число дней в году, оптимальный срок кредитования можно корректно определить с помощью выражения (42), а после подстановки правой части формулы (41) в знаменатель выражения (42) и некоторых преобразований возникшая запись (43) трансформируется в выражение (44):

$$T_{BC} = \frac{365}{L_{BC}} \quad (42)$$

$$T_{BC} = \frac{365}{\sqrt{\frac{365 \cdot M_1 \cdot R_{BC}}{S_{BC}}}} \quad (43)$$

$$T_{BC} = \sqrt{\frac{365 \cdot S_{BC}}{M_1 \cdot R_{BC}}} \quad (44)$$

где T_{BC} – оптимальный срок кредитования.

Наконец, зная дневной расход денежных средств, оптимальную величину кредитуемой потребности в денежных средствах можно корректно определить с помощью формулы (45), а после подстановки правой части записи (44) в правую часть выражения (45) и некоторых преобразований возникшая запись (46) трансформируется в выражение (47):

$$M_{opt} = M_1 \cdot T_{BC} \quad (45)$$

$$M_{opt} = M_1 \cdot \sqrt{\frac{365 \cdot S_{BC}}{M_1 \cdot R_{BC}}} \quad (46)$$

$$M_{opt} = \sqrt{\frac{365 \cdot M_1 \cdot S_{BC}}{R_{BC}}} \quad (47)$$

где M_{opt} – оптимальная величина кредитуемой потребности в денежных средствах.

Обобщим полученные результаты. Во-первых, записи (44), (45) образуют модифицированную модель оптимальной потребности в денежных средствах. Во-вторых, параметры T_{BC} , M_{opt} являются целевыми и могут пересматриваться каждый раз перед кредитованием, поскольку компоненты, формализующие модифицированную модель оптимальной потребности в денежных средствах, могут меняться под влиянием разнообразных причин. В-третьих, модифицированная модель оптимальной потребности в денежных средствах корректна, т.к. основана на корректной формализации принятой в исследовании концепции, являясь конкурентом подхода, изложенного в публикациях [2,12] под названием модели оптимального размера денежных средств (или модели Баумоля), некорректность которой математически доказывается в работах [3, 4, 5]. Без углубления в излишние детали отметим, что модель оптимального размера денежных средств (или модель Баумоля) исходит из необходимости поддержания среднегодового остатка, который представляет собой полугодовую потребность в денежных средствах. А вот при оптимизации происходит подмена среднегодового остатка (т.е. полугодовой потребности) на годовую потребность в денежных средствах. Как следствие, получается величина кредитуемой потребности в денежных средствах, которую нельзя признать оптимальной. В общем, принятие ошибочной концепции породило ошибки при ее математической формализации.

Модель оптимального размера денежных средств (или модель Баумоля) не нашла применения на практике, более того, не получила развития и в теории, т.к. полностью заимствует методологию модели оптимальной партии заказа (EOQ). Дело в том, что движение производственных запасов (пополнение → расход до нуля → пополнение) существенно отличается от движения денежных средств (постоянное и плохо прогнозируемое изменение остатка), следовательно, единый подход к управлению такими разными видами оборотных активов вряд ли уместен. В принципе, такую же судьбу можно было бы предсказать и модифицированной модели оптимальной потребности в денежных средствах, которая заимствует методологию модифицированной модели оптимальной партии запаса. Однако мы не рассматриваем модифицированную модель оптимальной потребности в денежных средствах в качестве самостоятельного инструмента администриро-

вания, а считаем ее начальным компонентом изложенной в публикациях [2,13] под названием модели определения целевого остатка денежных средств (или модели Миллера-Орра), где есть свои проблемы. Соответственно, мы хотели бы предложить их решение, направленное на обоснование остатка денежных средств, решение, включающее в себя концепцию и инструментарий-модифицированной модели оптимальной потребности в денежных средствах.

Итак, величина остатка денежных средств меняется ежедневно, причем стохастически, т.е. без закономерности, что отражено на рис. 3.

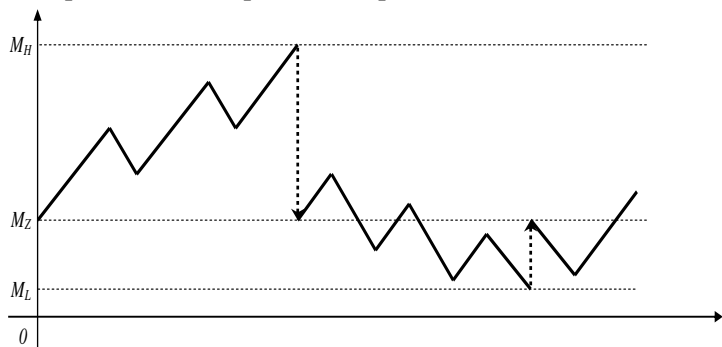


Рис. 3. Величина остатка денежных средств (по оси ординат) на конец дня (по оси абсцисс).

Тогда можно установить условный целевой остаток денежных средств, определив верхнюю и интуитивно нижнюю границы остатка денежных средств. Для этого используются формулы (48), (49), (50), (51), опубликованные в издании [2], но измененные в части символов для целей нашего исследования:

$$M_Z = \left(\frac{3 \cdot S_{BC} \cdot \sigma_{CF}^2}{4 \cdot (1 + R_{BC})^{1/365} - 1} \right)^{1/3} + M_L \quad (48)$$

$$M_H = 3 \cdot M_Z - 2 \cdot M_L \quad (49)$$

$$\sigma_{CF}^2 = \frac{1}{n} \cdot \sum_{t=1}^n (CIF_t - COF_t - \mu_{CF})^2 \quad (50)$$

$$\mu_{CF} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{t=1}^n (CIF_t - COF_t) \quad (51)$$

где M_Z – целевой остаток денежных средств;
 M_H – верхняя граница остатка денежных средств;
 M_L – нижняя граница остатка денежных средств;
 σ_{CF}^2 – дисперсия, являющаяся мерой рассеяния чистого денежного потока;
 CIF_t – поступление денежных средств за день t ;
 COF_t – выплата денежных средств за день t ;
 μ_{CF} – средний уровень чистого денежного потока

Принципиально важна нижняя граница остатка денежных средств, поскольку она предопределяет целевой остаток денежных средств, а также верхнюю границу остатка денежных средств. Если фиксируемый посредством выражения (44) оптимальный срок креди-

тования исчисляется в днях, то при допущении равномерного расходования оптимальной величины кредитуемой потребности в денежных средствах, определяемой посредством формулы(47), логично считать, что однодневный остаток денежных средств должен быть вычислен посредством предлагаемого нами выражения (52). Отсюда и нижняя граница остатка денежных средств определяется однодневной потребностью в выплатах:

$$M_L = \frac{M_{opt}}{T_{BC}} \quad (52)$$

Обсудим записи (48), (49), (50), (51), (52). Они образуют модифицированную модель активного управления остатком денежных средств. В случае образования избытка денежных средств их можно положить на депозит в банке (в зависимости от предложения коммерческого банка) на срок, не превышающий число дней, оставшееся до погашения кредитуемой потребности в денежных средствах. В случае возникновения дефицита денежных средств банк предоставляет предприятию однодневный кредит. Причем предприятие и коммерческий банк могут установить договорные отношения по контролю остатка денежных средств. Например, когда автоматически происходит изъятие (на срочный депозит) денежных средств до целевого уровня, что на рис. 3 отражено направленной вниз пунктирной стрелкой, кроме того, когда автоматически происходит пополнение (за счет привлечения кредита) денежных средств до целевого уровня, что на рис. 3 отражено направленной вверх пунктирной стрелкой. Модифицированная модель активного управления остатком денежных средств требует, чтобы договор предусматривал равенство годовых ставок (R_{BC}) по депозиту и кредиту, а также равенство расходов (S_{BC}) по привлечению кредита и размещению денежных средств на депозит. Наконец, изъятие денежных средств должно происходить, если их остаток не ниже верхней границы, соответственно, пополнение денежных средств должно происходить, если их остаток не выше нижней границы.

Завершая наше исследование, хотелось бы отметить не безупречность представленных моделей с точки зрения их практического использования. Однако мы убеждены, что фундаментальные исследования в области оптимизации производственных запасов и денежных средств, в том числе и наше, способствуют формированию новых более качественных подходов к управлению оборотными активами.

Список литературы

1. Бочаров В.В. Управление денежным оборотом предприятий и корпораций. М.: Финансы и статистика, 2001. 141 с.
2. Бригхем Ю., Гапенски Л. Финансовый менеджмент. Полный курс в 2-х томах/пер. с англ. под

ред. В.В. Ковалева. СПб.: Экономическая школа, 1997. Т.2. 669 с.

3. Лисица М.И. Концепция и инструментарий оптимизации производственных запасов и денежных средств: ошибки и поправки // Финансы и кредит. 2013. №29. С. 2-13.

4. Лисица М.И. Концепция и инструментарий оптимизации производственных запасов и денежных средств // Особенности управления финансами на развивающихся рынках: монография. СПб.: Издательство Санкт-Петербургского университета управления и экономики, 2014. Разд. 2.1. С. 80-101.

5. Лисица М.И. Оптимизация производственных запасов и денежных средств: ошибки и поправки // Социально-экономическая роль денег в обществе: м-лы IX международ. науч.-практ. конф.; [под науч. ред. А.Ю. Румянцевой, В.А. Фроловой]. СПб.: Астерион, 2013. С. 185-193.

6. Тютюкина Е.Б. Финансы предприятий: Учебно-практическое пособие. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2002. 252 с.

7. Финансы организаций (предприятий): учебник для студентов ВУЗов, обучающихся по экономическим специальностям, специальности 080105 «Финансы и кредит» / Н.В. Колчина [и др.]; [под ред. проф. Н.В. Колчиной]. 4-е изд. перераб. и доп. М.: Юнити-Дана, 2007. 383 с.

8. Финансы организаций (предприятий): Учебник / Ковалев В.В., Ковалев Вит. В. М.: Изд-во «Прспект», 2002. 352 с.

9. Финансы предприятий: Учебник; [под ред. М.В. Романовского]. СПб.: Издательский дом «Бизнес-пресса», 2000. 528 с.

10. Шерemet А.Д., Ионова А.Ф. Финансы предприятий: менеджмент и анализ. М.: ИНФРА-М, 2004. 538 с. (Учебники экономического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова).

11. Шуляк П.Н. Финансы предприятия: Учебник. 6-е изд., перераб. и доп. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2006. 712 с.

12. Baumol W.J. The Transactions Demand for Cash: An Inventory Theoretic Approach // Quarterly Journal of Economics. 1952. November. P. 545-556.

13. Miller M.H., Orr D. A Model of the Demand for Money by Firms // Quarterly Journal of Economics. 1966. August. P. 413-435.

14. Snyder A. Principles of Inventory Management // Financial Executive. 1964. April. P. 13-21.

15. Wilson R.H. A Scientific Routine for Stock Control // Harvard Business Review. 1934. V. 13. P. 116-128.

2. Brighkem Yu., Gapenski L. Financial management. A full course in 2 volumes / lane with English under the editorship of V. V. Kovalyov. SPb.: Economic school, 1997. Т.2. 669 p.

3. Fox M. I. Concept and tools of optimization of production stocks and money: mistakes and amendments // Finance and credit. 2013. No. 29. P. 2-13.

4. M.I. Kontseption's fox and tools of optimization of production stocks and money // Features of management of finance in emerging markets: monograph. SPb.: Publishing house of Sankt - Peter - burgskogo university of management and economy, 2014. Section 2.1. P.80-101.

5. M.I. Optimization's fox of production stocks and money: mistakes and amendments // the Social and economic role of money in society: m-lyixmezhdunarod. науч. - практ. конф.; [under науч. edition of A.Yu. Rummyantseva, V.A. Frolova]. SPb.: Asterion, 2013. P. 185-193.

6. Tyutyukina E.B. Finance of the enterprises: Educational and practical grant. M.: Publishing and trade corporation "Dashkov and Co", 2002. 252 p.

7. Finance of the organizations (enterprises): the textbook for students of the HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS which are trained on economic specialties, specialty 080105 "Finance and the credit" / N. V. Kolchina [etc.]; [under the editorship of the prof. N.V. Kolchinoy]. 4 prod. reslave. and additional M.: Unity Dana, 2007. 383 p.

8. Finance of the organizations (enterprises): Studies nickname/Kovalyov V. V., Kovalyov Vit. V. M.: Publishing house "Prospectus", 2002. 352 p.

9. Finance of the enterprises: Textbook; [under the editorship of M. V. Romanovsky]. SPb.: Business-pressa publishing house, 2000. 528 p.

10. Sheremet A.D., Ionova A.F. Finance of the enterprises: management and analysis. M.: INFRA-M, 2004. 538 p. (Textbooks of economic faculty of Lomonosov Moscow State University).

11. Shulyak P. N. Finance of the enterprise: Textbook. 6th prod., reslave. and additional M.: Publishing and trade corporation "Dashkov and Co", 2006. 712 pages.

12. Baumol W.J. The Transactions Demand for Cash: An Inventory Theoretic Approach // Quarterly Journal of Economics. 1952. November. P. 545-556.

13. Miller M.H., Orr D. A Model of the Demand for Money by Firms // Quarterly Journal of Economics. 1966. August. P. 413-435.

14. Snyder A. Principles of Inventory Management // Financial Executive. 1964. April. P. 13-21.

15. Wilson R.H. A Scientific Routine for Stock Control // Harvard Business Review. 1934. V. 13. P. 116-128.

References

1. V. V coopers. Management of a monetary turn of the enterprises and corporations. M.: Finance and statistics, 2001. 141 p.

Статья поступила в редакцию 12.10.2015 г.