

4. Федеральная служба государственной статистики. URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения 15.12.2018)
5. Цифровая Россия: новая реальность. Июль 2017. URL: <https://www.mckinsey.com/ru/~media/McKinsey/Locations/Europe%20and%20Middle%20East/Russia/Our%20Insights/Digital%20Russia/Digital-Russia-report.ashx> (дата обращения 01.12.2018).
6. Цифровая экономика - глобальные тренды и практика российского бизнеса. ВШЭ. URL: <https://imi.hse.ru/data/2017/10/07/> (дата обращения 11.11.2018)
7. Венчурные инвестиции в России URL: <http://www.tadviser.ru/index.php> (дата обращения 27.12.2018)
8. Обзор рынка прямых и венчурных инвестиций за 2017 год России URL: <http://www.rvca.ru/upload/files/lib/RVCA-yearbook-2017-Russian-PE-and-VC-market-review-ru.pdf> (дата обращения 10.12.2018)
9. Ермолова Ю.А., Салкуцан С.В. Анализ программ поддержки цифровой трансформации промышленности // Неделя науки СПбПУ материалы научной конференции с международным участием. – Издательство СПбПУ: 2017. С. 74-76.
10. Евсеева О.А., Евсеева С.А. Принципы стимулирования коммерциализации инноваций малого и среднего бизнеса на региональном уровне (на примере Санкт-Петербурга). Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. 2017. № 2 (50). С. 18.

УДК 658.1

АЛГОРИТМЫ ОПТИМИЗАЦИИ УРОВНЯ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ В СОВРЕМЕННОЙ ПРАКТИКЕ УПРАВЛЕНИЯ ДЕНЕЖНЫМИ ПОТОКАМИ

Кириленко Ирина Валерьевна (irina.kirilenko@zettains.ru)

Степанова Наталия Владимировна

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет»

В статье рассмотрены цели и задачи оптимизации денежных запасов для обеспечения финансовой стабильности организации; модифицированные модели определения оптимальной потребности в денежных средствах, активного управления остатками денежных средств, формирования дополнительной прибыли от использования свободных денежных средств организации с привлечением финансовых инструментов.

Ключевые слова: денежные потоки, оптимизация, запасы денежных средств, приток и отток денежных средств, оптимальный уровень запасов денежных средств, управление денежными потоками, стохастический алгоритм.

Денежные потоки организации представляют собой совокупность распределенных во времени объемов поступления и выбытия денежных средств в процессе ее хозяйственно-экономической деятельности.

Управление денежными потоками – важный финансовый рычаг обеспечения ускорения оборачиваемости активов экономического субъекта. В систему такого управления включаются разнообразные методы и практические инструменты для целенаправленного и непрерывного воздействия на движение денежных средств и денежных эквивалентов. Целями этой системы являются достижение финансового равновесия организации в процессе ее стратегического развития, сокращение потребности в привлечении заемных средств, минимизация рисков неплатежеспособности организации [6, С. 145].

Управление денежными потоками включает в себя процессы, обеспечивающие достоверное прогнозирование и эффективную оптимизацию денежных потоков. Конечная эффективность этих процессов во многом зависит от определения и обеспечения оптимального уровня

остатков денежных ресурсов организации – запасов ее денежных средств. Поддержание таких запасов должно осуществляться на уровне, достаточном для эффективного осуществления хозяйственно-экономической деятельности организации, в том числе:

- своевременной оплаты счетов поставщиков (что нередко позволяет воспользоваться предоставляемыми ими скидками с цены товара);
- поддержания постоянной кредитоспособности;
- оплаты непредвиденных расходов, и т.д.

При наличии на расчетном счете чрезмерно большой денежной массы возникают издержки упущенных возможностей – например, отказ от участия в инвестиционном проекте, в который могли бы быть вложены средства. С другой стороны, минимальный запас активов влечет образование затрат по пополнению этого запаса – в частности, процентов, связанных с привлечением заемных средств для пополнения денежного остатка.

Следовательно, при принятии решения по данной проблеме необходимо принимать во

внимание как поддержание текущей платежеспособности организации, так и получение дополнительной прибыли от вложения свободных денежных средств. Анализ современной теории и практики управления денежными потоками, с учетом данного фактора, позволил определить следующие актуальные подходы к установлению оптимального уровня денежных средств.

Денежные средства – это самые ликвидные активы организации, находящиеся в кассе, на расчетном, валютном и других счетах (в банках на территории страны и за рубежом), в платежных и денежных документах [1, С.263]. Несомненно, для своевременных расчетов с контрагентами организация должна обладать соответствующим уровнем абсолютной ликвидности, поддержание которого, в свою очередь, связано с возможными расходами. На наш взгляд, обоснованным будет в качестве цены за поддержание необходимого уровня ликвидности принимать потенциальный доход (издержки) от инвестирования среднего остатка денежных средств на счетах в банках в высоколиквидные ценные бумаги. Как правило, такие ценные бумаги являются безрисковыми (или минимально-рисковыми), а поскольку денежные средства и высоколиквидные ценные бумаги относятся к активам с одинаковой степенью риска, то и доходы (издержки) по ним являются сопоставимыми.

С ростом запаса происходит увеличение цены ликвидности, и если удельный вес денежных средств в активах организации невысок, то небольшой дополнительный денежный приток будет весьма полезным, и наоборот – поэтому запас денежных средств должен иметь верхний предел. В этой связи определение размера запаса следует проводить с учетом цены ликвидности, которая в итоге не должна превышать маржинальный процентный доход по высоколиквидным ценным бумагам. Соответственно, в процессе определения оптимального уровня денежных средств на расчетном счете необходимо давать оценку не только общей величине денежных средств и их эквивалентов, и доле, которую рекомендуется держать на расчетном счете и в высоколиквидных ценных бумагах, но и тому, в какой период и в каком размере необходимо осуществлять взаимную трансформацию денежных средств и высоколиквидных ценных бумаг.

Для действующих на современном рынке организаций определяющую роль играют транзакционные и страховые запасы, позволяющие осуществлять их нормальную деятельность, обеспечивать их ликвидность и платежеспособность. Транзакционный запас денежных средств необходим для ведения текущих операций; его величина зависит от финансового состояния, вида хозяйственной деятельности и

т.д. Страховой запас служит для покрытия непредвиденных расходов и рисков, которые могут возникнуть вследствие неблагоприятных событий и непредсказуемости внешней среды. Его значение особенно возрастает в кризисные ситуации, и на практике его величина определяется внутренними возможностями и внешними факторами, прежде всего предсказуемостью денежных потоков и возможностями заимствования.

Инвестиционный запас, формируемый в российской практике значительно реже, изначально предназначен для обеспечения реализации возникающих перед организацией благоприятных возможностей. В то же время даже эти средства наиболее часто используются не столько для будущих инвест-проектов, сколько для активного управления ликвидностью, а также для проведения спекулятивных операций на финансовых рынках.

Как показывает анализ практики хозяйствования на современном российском рынке, управление перечисленными видами запасов реализуется организациями с использованием ряда алгоритмических моделей, применяемых с большей или меньшей степенью эффективности. Все они, тем не менее, учитывают необходимость привлечения финансовых инструментов для оптимизации денежных запасов и управления ими.

Для одной и той же организации периоды предсказуемости денежного потока могут чередоваться с периодами, когда их сложно или просто невозможно прогнозировать с приемлемой точностью. В зависимости от того, какая ситуация преобладает в планируемом периоде, выбирается наиболее адекватный подход к оптимизации запаса денежных средств. Наибольшее распространение в современной практике получили следующие алгоритмы оптимизации запасов: модель Баумоля (W. Baumol), модель Беранека (W. Beranek), модель Миллера–Орра (M. Miller, D. Orr), модель Стоуна (S. Stone), применяемые как по отдельности, так и в различных сочетаниях и модификациях.

Наиболее простым способом управления запасом денежных ресурсов является сочетание моделей Баумоля и Беранека, базирующихся, в свою очередь, на модели «экономичного заказа» (economic ordering quantity – EOQ) (рис.1). Они используются в ситуации, когда будущие поступления и выплаты хорошо предсказуемы, при этом ожидаемые поступления меньше, чем будущие платежи (модель Баумоля), либо ожидаемые поступления больше, чем будущие платежи (модель Беранека).

«Экономичный заказ» предполагает выполнение следующих условий:

– потребность в денежных средствах в заданном периоде известна и находится на постоянном уровне;

– денежные поступления прогнозируются на некотором постоянном уровне;

– организация периодически инвестирует излишки денежных средств в высоколиквидные финансовые инструменты (банковские депозиты, депозитные сертификаты, векселя, облигации и т.п.), при этом транзакционные издержки, связанные с покупкой и продажей финансовых инструментов, одинаковы.

Базовая модель EOQ изначально рассматривает все денежные средства как разновидность запасов, а задача определения их оптимального остатка сводится лишь к минимизации затрат, связанных с их хранением. Таким образом, организация (предприятие) начинает

работать, имея «на старте» максимальный и целесообразный уровень денежных средств, и затем постоянно расходует их в течение некоторого периода времени. Предполагается, что все денежные поступления и расходования стабильны во времени, хранение денежных активов осуществляется в форме краткосрочных финансовых вложений, а изменение остатка денежных средств происходит от максимального размера до нуля, и обратно – что дает в результате «пилообразный» график динамики изменения денежного остатка.

Отметим, что такой подход, предполагая равнопериодическое достижение нулевого (модель Баумоля) либо максимального уровня (модель Беранека), редко соответствует реалиям ведения рыночной деятельности.

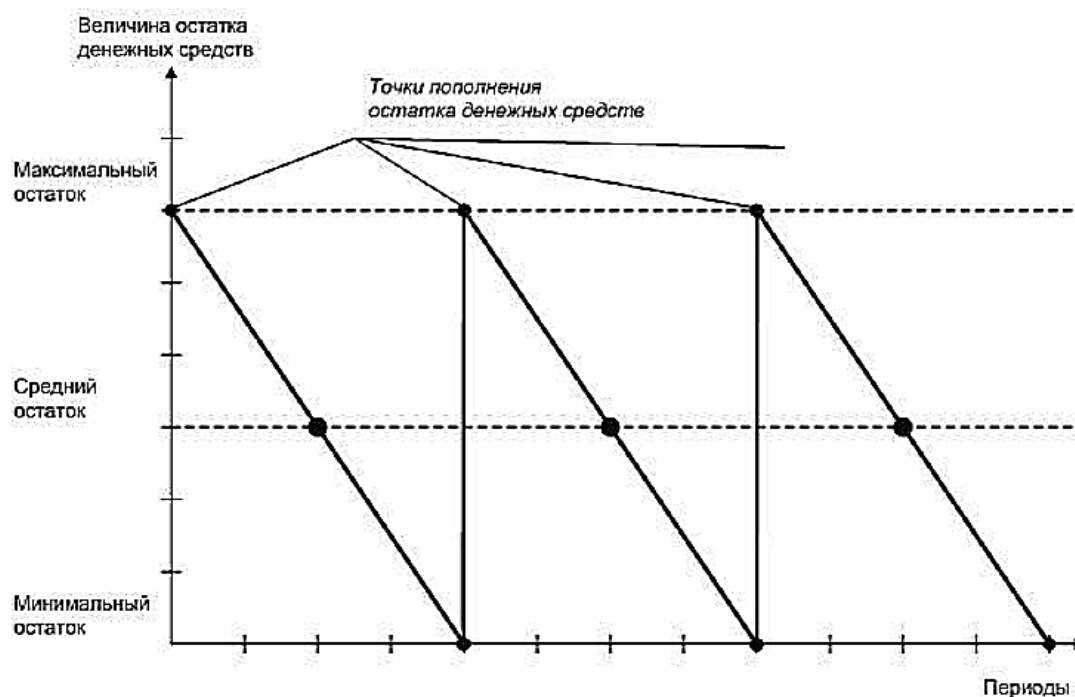


Рисунок 1. Модель Баумоля/Беранека

Оптимальная сумма накопления (Q) здесь может быть вычислена в простейшем виде по традиционной формуле Вилсона [5, С.21]:

$$Q = \sqrt{\frac{2 \cdot V \cdot C}{r}} \quad (1)$$

где V – прогнозируемая потребность в денежных средствах в периоде, необходимых для поддержания текущих операций;

C – фиксированные расходы на конвертации денежных средств в ценные бумаги (затраты по купле–продаже ценных бумаг);

r – приемлемый и возможный альтернативный доход по краткосрочным финансовым вложениям в ценные бумаги.

Несмотря на явные упрощения и допущения в данной модели, она все же является вполне доступным и простым инструментом управления денежным запасом, применяемым в условиях, когда поступления и выплаты стабильны и прогнозируемы [9, С.67].

На практике денежные поступления и платежи могут как совпадать, так и быть распределенными во времени, а их остаток – изменяться случайным образом, причем возможны его значительные колебания, поэтому полный контроль над ними скорее исключение, чем правило.

Более приближенным к реальности, но достаточно простым в использовании, является стохастический алгоритм на базе совмещения

моделей М. Миллера (M. Miller) и Д. Орра (D. Orr). Он построен на принципе неопределенности каждодневного оттока и притока денежных средств, и эксплуатирует несколько более сложную методику определения целевого остатка денежных средств [4, С.23].

Логика этого алгоритма, ориентированного на минимизацию суммарных издержек, иллюстрируется графиком на рисунке 2.

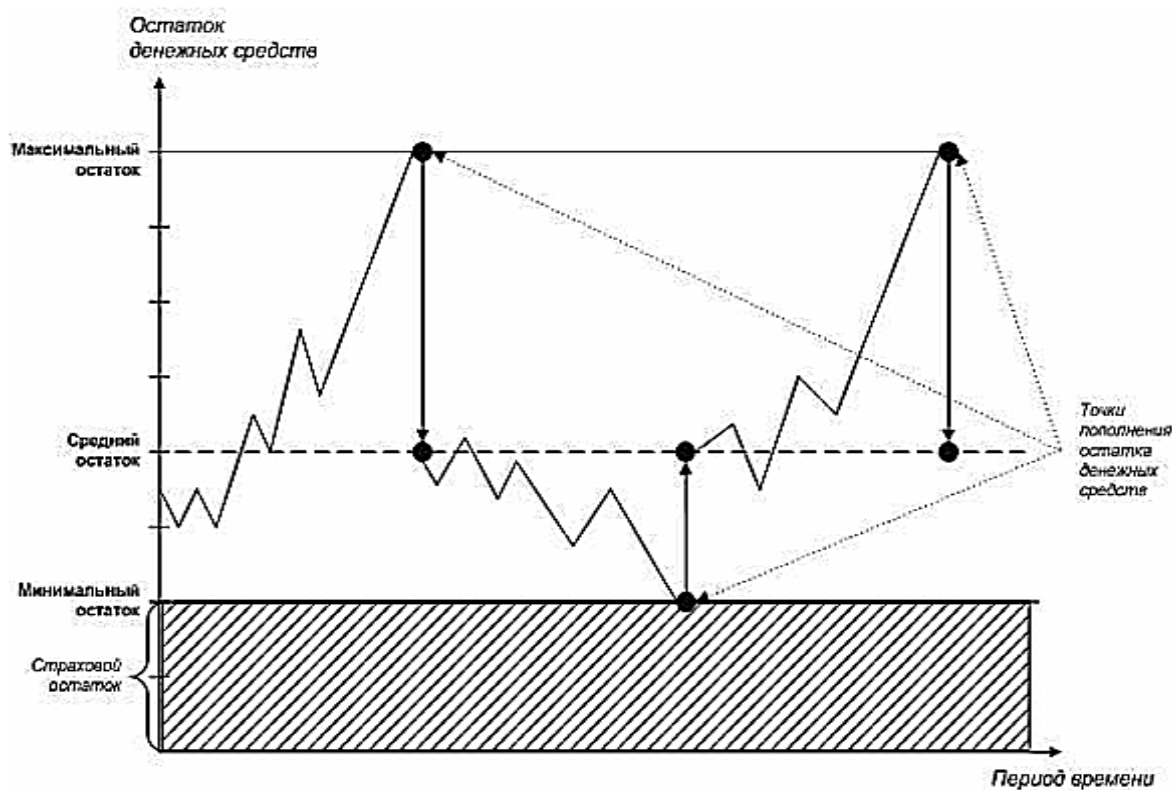


Рисунок 2. Модель Миллера/Орра

В соответствии с этим подходом принимаются следующие допущения:

- поступление и расходование денег от периода к периоду – это независимые случайные события с условно–равными вероятностями ($p = 0,5$);

- расходы по покупке и продаже ценных бумаг фиксированы и равны между собой.

Остаток средств на счете постоянно варьируется между нижней (LCL) и верхней (UCL) границами. Минимальный (нижний) уровень запаса LCL устанавливается равным страховому запасу либо компенсационному остатку; величина его определяется организацией в зависимости от доступности для нее заемных средств и вероятности нехватки денежных средств. Максимальный размер остатка UCL обычно принимается не выше уровня трехкратного размера страхового запаса.

Если уровень запаса достигает верхнего предела (UCL), организация вкладывается в различные финансовые инструменты, с целью приведения запаса денежных средств к некоторому оптимальному уровню, так называемой «точке возврата» (RP).

При достижении нижнего предела (LCL) организация, соответственно, продает свои финансовые инструменты либо привлекает заемные средства, тем самым пополняя запас до оптимального уровня (RP).

В рамках данного подхода существует ряд модификаций формулы для расчета оптимального уровня запаса денежных средств («точки возврата»).

На наш взгляд, одним из наиболее пригодных для практического применения является следующий ее вид:

$$RP = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot b \cdot \sigma^2}{4 \cdot r}} + LCL \quad (2)$$

где RP – «целевой» остаток денежных средств (между минимальным и максимальным его значениями);

b – расходы по обслуживанию одной операции с финансовыми инструментами;

– среднеквадратичное отклонение (дисперсия) ежедневного денежного потока;

r – средневневной уровень потерь альтернативных доходов при хранении денежных средств;

LCL – нижний предел остатка денежных средств [5, С.25].

Максимальный и средний уровни остатков денежных средств могут быть определены следующим образом:

$$UCL = 3 \cdot RP - 2 \cdot LCL \quad (3)$$

$$\bar{C} = \frac{(4RP - LCL)}{3} \quad (4)$$

где \bar{C} – средний запас денежных средств.

Отметим, что на практике зачастую возникает вопрос о величине разности между верхним и нижним пределами остатка денежных средств – так называемом «размахе вариации уровней». Может быть рекомендовано при высокой ежедневной изменчивости денежных потоков, а также при значительных постоянных затратах, связанных с покупкой и продажей ценных бумаг, увеличивать размах вариации. Кроме того, если есть возможность получения дохода благодаря высокой процентной ставке

по ценным бумагам, рекомендуется соответственно уменьшить размах вариации.

В целом модель Миллера–Орра (в сравнении с алгоритмом Баумоля–Беранека) позволяет обеспечивать более низкий кассовый остаток и относительную гибкость управления денежным запасом.

Ее более развитой модификацией является модель Стоуна, приоритетной целью которой является именно эффективное управление остатком денежных средств, а не его формализованное определение.

В данной модели достижение денежным остатком верхнего (UCL) или нижнего (LCL) уровня не требует скорейших и обязательных заимствований, продажи финансовых инструментов или их инвестирования. Определяющим фактором здесь являются ожидаемые денежные потоки на ближайшие несколько дней, при условии их прогнозирования с приемлемой точностью.

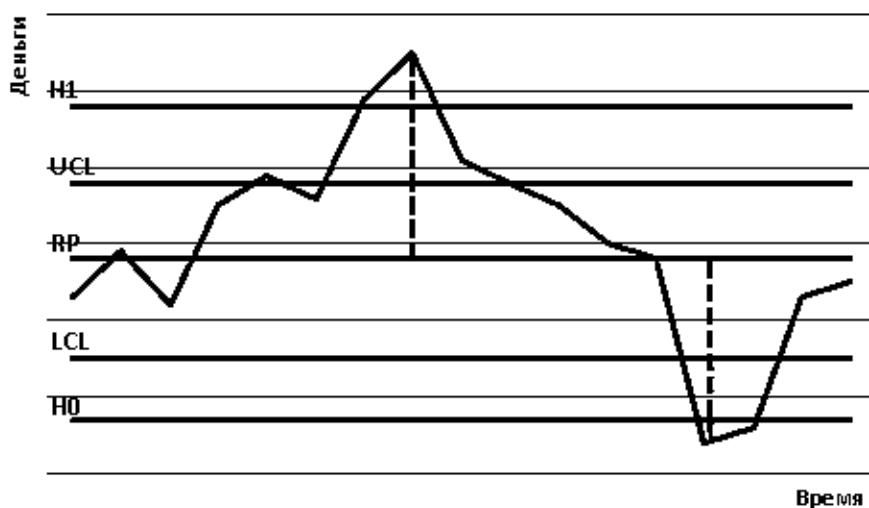


Рисунок 3. Модель Стоуна

Организация устанавливает минимальный и максимальный уровни запасов (LCL/UCL), само определение параметров LCL/UCL и RP осуществляется аналогично модели Миллера–Орра. В дополнение к ним вводятся еще два ограничения – внешний нижний (H0) и внешний верхний (H1) пределы, определяемые финансовым менеджментом организации.

Когда остаток денежных средств превышает внешнюю границу H1, организация прогнозирует движения денежных средств на несколько дней вперед и вычисляет их величину на конец прогнозного периода. При тенденции к дальнейшему росту денежного запаса может быть принято решение о покупке финансовых инструментов и возврату к оптимальному уровню $C = RP$. Однако, если прогноз показывает снижение денежного запаса в будущем, то никаких действий не предпринимается. Например, если

в ближайшие дни в организации прогнозируются относительно высокие выплаты, то достижение уровня UCL не должно повлечь немедленный перевод денежных средств в ценные бумаги – это позволяет минимизировать количество операций по конвертации и снизить связанные с ними расходы.

В свою очередь, при снижении денежного остатка и выхода его значения также за границу H0 анализируется его прогнозная величина на ближайший период. При тенденции к дальнейшему снижению принимается решение о продаже финансовых инструментов – возврате к оптимальному уровню $C = RP$. В противном случае никаких мер не принимается.

Основной характеристикой такого алгоритма является то, что действия организации в текущий момент определяются прогнозом на ближайшее будущее, вследствие чего происхо-

дит сокращение конвертационных расходов. Преимущество такого подхода заключается в гибкости параметров, которые могут учитывать сезонность и цикличность бизнеса, а определение остатка денежных средств с учетом вариативности возможных потоков позволяет достичь большей эффективности при управлении ими.

В модели Стоуна не закреплены способы определения остатков денежных средств - это могут быть экспертные суждения и/или использование других моделей; поэтому при ее использовании на практике успех во многом зависит от опыта и компетенции менеджмента организации. В целом модель Стоуна может быть рекомендована организациям, денежный поток которых в целом изменяется случайным образом, но при этом может быть достоверно спрогнозирован на ближайшие дни.

В результате изучения теоретических и практических подходов к методам оптимизации уровня денежных средств нами определена равная необходимость поддержания высокой ликвидности организации и получения дополнительной прибыли от вложения свободных денежных средств.

Для наиболее адекватного использования предложенных подходов необходима их адаптация к специфике деятельности организации. Несомненно, алгоритм оптимизации уровня денежных средств применительно к конкретной организации должен учитывать характер изменения денежных потоков в периоды времени – их объемы, а также направленность, частоту и скорость этих изменений.

Предложенные нами методы и практические механизмы оптимизации базируются на использовании различных модификаций моделей управления денежными ресурсами и коррелируют с характером изменения денежных потоков.

С учетом данных факторов они позволяют получить ответы на следующие вопросы:

– каков должен быть объем денежных средств и их эквивалентов в целом;

– какую их долю требуется держать на расчетном счете, а какую в виде высоколиквидных ценных бумаг;

– когда и в каком объеме осуществлять взаимную трансформацию денежных средств и быстрореализуемых активов.

Они являются достаточно эффективными, и обеспечивают возможность:

– определять потребности организации, связанные с формированием запасов и своевременным погашением финансовых обязательств;

– реализовывать возможности планирования размера этих потребностей;

– учитывать размеры процентных ставок по ликвидным ценным бумагам, цены перевода денежных средств в ценные бумаги и обратно;

– извлекать дополнительную прибыль от использования свободных денежных средств с привлечением финансовых рыночных инструментов.

Реализация рекомендованных механизмов управления денежными потоками посредством формирования оптимальных денежных запасов позволяет поддерживать финансовое равновесие организации, повышать степень гибкости и результативности ее финансовой и хозяйственно-экономической деятельности.

Литература

1. Гордеев М.А. Эффективная модель управления денежными средствами // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. – 2011. – № 2. – С. 263–266.
2. Катаргин Н.В. Управление запасом денежных средств при стохастическом характере расхода и поставок // Управленческие науки. – 2014. – № 3. – С. 38–42.
3. Курылева О.И., Дремина А.И. Определение оптимального уровня денежных средств // В сборнике: Актуальные вопросы финансов и страхования России на современном этапе. – Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина. – 2016. – С. 253–256.
4. Лисица М.И. Оптимизация производственных запасов и денежных средств: концепция и инструментарий // Научный журнал НИУ ИТМО. – 2015. – № 4. – С. 14–24.
5. Моисеева Е. Г. Управление денежными потоками: планирование, балансировка, синхронизация...// Справочник экономиста. – 2010. – № 5. – С. 14–25.
6. Пожидаева Т.А. Анализ финансовой отчетности: учеб. пособие. – 3-е изд. – М.: КНО-РУС. – 2010. – 320 с.
7. Практикум по краткосрочной финансовой политике. – Изд. ДГАУ. – 2015. – 149 с.
8. Финансовая политика хозяйствующего субъекта. – М.: Изд-во «Перо». – 2014. – 192 с.
9. Хахонова Н.Н. Модели определения оптимального уровня денежных средств // Современные наукоемкие технологии. – 2006. – № 8. – С. 66–69.
10. Щербакова И.В., Ищенко К.Ю. Определение оптимального уровня денежных средств // В сборнике: Социально-экономическая роль денег в обществе. Материалы XII международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 298–301.