Приображенская Владлена Витальевна. Динамическая оптимизация денежных потоков предприятия с учетом налоговых выплат: диссертация ... кандидата Экономических наук: 08.00.13 / Приображенская Владлена Витальевна;[Место защиты: ФГБОУ ВО Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана» (национальный исследовательский университет)], 2017.- 180 с.

**Содержание к диссертации**

Введение

**ГЛАВА 1. Принципы налогообложения и налоговая политика производственной корпорации 11**

1.1. Производственная корпорация как субъект рыночной экономики и объект налогообложения. 11

1.2. Налоговая нагрузка и ликвидность корпорации 26

1.3. Налоговая политика корпорации: приоритеты и особенности реализации . 33

1.4.Выводы по первой главе 45

**ГЛАВА 2. Выбор управляемых параметров производственной сферы предприятия на основе динамических и аналитических моделей 47**

2.1. Динамическое моделирование денежных потоков производственной сферы предприятия с учетом налоговых платежей. 49

2.2. Эмпирические расчеты динамики оперционной сферы . 64

2.3. Оценка влияния структуры рабочего капитала на финансовый результат в производственной сфере предприятия. 72

2.4.Выводы по второй главе. 80

**ГЛАВА 3. Модели динамической оптимизации денежных потоков предприятия от операционной деятельности с учетом налоговых выплат**

3.1. Методологические основы моделирования производственной сферы предприятия с позиции теории стоимости. 82

3.1.1. Производственная сфера и рабочий капитал предприятия: количественные оценки активов и пассивов, показатели эффективности деятельности в условиях конкурентных товарных и финансовых рынков . 82

3.1.2.Свободные денежные потоки производственной сферы предприятия для различных критериев оптимальности. 88

3.1.3.Модели и методы выбора ставки дисконтирования свободных денежных потоков предприятия от операционной деятельности. 91

3.2. Моделирование производственной сферы предприятия на основе денежных потоков. 97

3.2.1. Состав и структура моделей оптимального управления производственной сферой предприятия . 97

3.2.2. Численные методы поиска и анализа устойчивости решения оптимизационной задачи (3.48), (3.60 ), (3.67), (3.35), (3.68), (3.69). 119

3.2.3. Программно-информационный комплекс задач управления денежными потоками предприятия 123

3.3.Выводы по третьей главе. 128

Общие выводы и заключение 130

Список литературы 132

* [Налоговая политика корпорации: приоритеты и особенности реализации](http://www.dslib.net/mat-metody/dinamicheskaja-optimizacija-denezhnyh-potokov-predprijatija-s-uchetom-nalogovyh-vyplat.html#7667901)
* [Эмпирические расчеты динамики оперционной сферы](http://www.dslib.net/mat-metody/dinamicheskaja-optimizacija-denezhnyh-potokov-predprijatija-s-uchetom-nalogovyh-vyplat.html#7667902)
* [Производственная сфера и рабочий капитал предприятия: количественные оценки активов и пассивов, показатели эффективности деятельности в условиях конкурентных товарных и финансовых рынков](http://www.dslib.net/mat-metody/dinamicheskaja-optimizacija-denezhnyh-potokov-predprijatija-s-uchetom-nalogovyh-vyplat.html#7667903)
* [Состав и структура моделей оптимального управления производственной сферой предприятия](http://www.dslib.net/mat-metody/dinamicheskaja-optimizacija-denezhnyh-potokov-predprijatija-s-uchetom-nalogovyh-vyplat.html#7667904)

**Введение к работе**

**Актуальность темы**. Привлечение инвестиций в производственный сектор  
является важной задачей государственной экономической политики,

способствующей росту и повышению конкурентоспособности национальной  
экономики. Значительное место в этом секторе занимают производственные  
корпорации, инвестиционная привлекательность которых во многом определяется  
динамикой «затраты-выпуск». На эту динамику существенное влияние оказывают  
потоки налоговых платежей (оттоки по уплаченным и притоки по

скорректированным налогам), которые с целью повышения качества

управленческих решений следует учитывать в оценках показателей финансового результата, рентабельности, ликвидности и риска рабочего капитала (капитала производственной сферы) предприятия.

Тема исследования является актуальной в связи с тем, что оттоки налоговых  
выплат являются фактором снижения качественных и количественных

характеристик производственных активов, в том числе показателей ликвидности и рентабельности, а, следовательно, в моделях оптимизации товарных и денежных потоков производственной корпорации наряду с внешними (рыночными) и внутренними (производственными, технологическими, ресурсными и др.) факторами необходимо учитывать и особенности ее налоговой политики.

Следует также отметить, что проблематика разработки и совершенствования моделей и численных методов оптимального управления денежными потоками предприятий реального сектора экономики с учетом фискальной нагрузки остается важной темой научных исследований отечественных и зарубежных исследователей, отраженной в их публикациях, что является дополнительным подтверждением её актуальности.

**Цель и задачи исследования.** Целью диссертации является разработка и совершенствование экономико-математических моделей и инструментальных средств оптимального управления денежными потоками производственной корпорации, в составе которых учитываются оттоки фискальных выплат, с критериями и ограничениями по рентабельности, ликвидности и риску структуры рабочего капитала.

Для достижения поставленной цели определены и в диссертационном исследовании последовательно решены **следующие научно-практические задачи**:

- проведен комплексный анализ особенностей рыночной деятельности  
предприятия в условиях необходимости обеспечения фискальной нагрузки и  
определены факторы ее влияния на показатели текущей и перспективной  
рентабельности, ликвидности оборотного капитала производственной сферы  
(рабочего капитала) и инвестиционную привлекательность корпорации;

- предложены и обоснованы критерии оптимальности управления  
производственной сферой предприятия для кратко- и среднесрочного интервалов  
планирования, а также целевой аналитический критерий и постановки задач  
оптимального управления денежными потоками предприятия с учетом налоговых  
выплат в статическом и динамическом вариантах;

- проведен синтез модели денежных потоков производственной сферы с  
учетом налоговых выплат для предприятия с неоклассической производственной  
функцией и на основе эмпирических расчетов по этой модели выбраны управляемые  
параметры, существенно влияющие на показатели рентабельности, ликвидности и  
риск структуры рабочего капитала;

- разработаны математические модели оптимального управления денежными  
потоками производственной сферы предприятия с учетом налоговых выплат в  
статичном (для кратко- и среднесрочного интервалов планирования) и  
динамическом (для долгосрочного интервала планирования) вариантах;

- проведена адаптация разработанных моделей, численных алгоритмов и  
программно-информационного комплекса оптимального управления денежными  
потоками предприятия с учетом налоговых выплат, производственно-  
технологических, финансово-ресурсных и рыночных ограничений.

**Объектом** **исследования** является производственное предприятие

корпоративной формы собственности.

**Предметом исследования** являются процедуры управления денежными потоками производственной сферы предприятия, в составе которых учитываются налоговые выплаты.

**Методы** **исследования.** Методологическую основу составили

фундаментальные труды отечественных и зарубежных авторов по финансовому и  
налоговому менеджменту, управлению денежными потоками и стоимостью  
производственного сегмента предприятия, математическому моделированию  
производственно – коммерческой и финансово-инвестиционной деятельности  
субъектов рыночной экономики; методы линейного и нелинейного

программирования, динамической оптимизации, экономико-математического

моделирования управления производственными системами в условиях

неопределенности и риска. Для обоснованности полученных результатов широко использовался системный подход в качестве общеметодологического принципа решения взаимосвязанных задач моделирования объектов микроэкономики. В работе использовались открытые материалы, опубликованные в общей, специальной литературе, в периодической печати, интернет-изданиях, а также собственные материалы автора, полученные в процессе работы над диссертацией.

**Научная задача** состоит в теоретическом обосновании моделей и инструментальных средств оптимального управления денежными потоками предприятия, включающими налоговые выплаты, с учетом расширенного набора критериев и ограничений, включающих ликвидность и риск структуры рабочего капитала.

**Научная новизна** заключается в разработке новых математических моделей,  
численных методов и инструментальных средств оптимального управления  
производственной сферой предприятия, отличающихся от традиционных

расширенным набором критериев оптимальности, учитывающих параметры и структуру денежных потоков этой сферы, в составе которых учитываются

налоговые выплаты, и дополнительными ограничениями на величины рисков ликвидности и структуры рабочего капитала.

Автором получены следующие результаты, обладающие признаками научной новизны:

– разработана новая постановка задачи оптимизации налоговой нагрузки  
предприятия, учитывающая компромисс интересов собственников и фискальных  
органов и включающая динамическую и статическую оптимизации,

обеспечивающие планируемую собственниками и менеджментом рентабельность инвестиций в производственную сферу и ликвидность рабочего капитала на выбранном горизонте управления;

- разработана динамическая модель оптимизации денежных потоков  
предприятия с неоклассической производственной функцией, отличающаяся  
комплексным учетом экзогенных и эндогенных факторов, определяющих динамику  
выпуска с учетом налоговых выплат, и на ее основе проведены расчеты объема и  
структуры рабочего капитала для различных комбинаций значений управляемых  
параметров, позволившие определить их диапазоны, в которых сохраняется  
умеренный экспоненциальный рост выпуска с приемлемыми значениями  
рентабельности, рисков ликвидности и структуры рабочего капитала;

предложен целевой критерий качества управления денежными потоками предприятия, основанный на показателе NOPLAT- нормализованной операционной прибыли, скорректированной на разницу выплаченных и возвращенных налогов, использование которого в процедурах управления денежными потоками корпорации, встроенных в современные системы управления предприятием, в том числе управленческого учета, позволяет повысить точность оценок эффективности затрат и рентабельности рабочего капитала и качество принимаемых на их основе управленческих решений в производственной сфере;

в качестве критерия оптимальности управления производственной сферой предприятия на среднесрочном интервале планирования предложен показатель средней отдачи собственного капитала в финансовом результате. В отличие от традиционных показателей рентабельности и деловой активности использование этого показателя в качестве критерия оптимальности управления производственной сферой корпорации позволяет для случая постоянных налоговых ставок сформулировать необходимое и достаточное условие оптимальности структуры рабочего капитала;

разработаны статическая и динамическая модели и численные алгоритмы оптимального управления денежными потоками производственной корпорации с учетом налоговых выплат, отличающиеся использованием расширенного набора критериев оптимальности, внешних (рыночных) и внутренних (производственных, технологических, финансово-ресурсных и др.) ограничений, позволяющие принимать обоснованные решения в производственной сфере в условиях неопределенности и риска внешней и внутренней сред.

**Теоретическая значимость исследования** заключается в совершенствовании научно-методического аппарата оптимального управления денежными потоками производственной сферы корпорации с учетом налоговых выплат.

**Практическую ценность** представляют предложения по адаптации и  
внедрению в практическую деятельность предприятий производственного сектора  
разработанных моделей, численных методов и программно-инструментальных  
средств оптимального управления денежными потоками операционной

(производственной) сферы. Результаты работы позволяют:

- использовать разработанный инструментарий оптимизации налоговой  
нагрузки для предприятий непроизводственной сферы деятельности;

- повысить рентабельность средств, инвестируемых в предприятия реального  
сектора экономики, эффективность и конкурентоспособность производственных  
корпораций;

- использовать новые научные положения и практические расчеты в  
преподавании ряда экономических дисциплин.

**Апробация и внедрение результатов** исследования. Модели, методы и программно-информационный комплекс оптимального управления денежными потоками предприятия с учетом налоговых выплат внедрены в основном производстве ООО «ЭликСи-мед», используются в учебном процессе РЭУ им. Г.В. Плеханова при преподавании дисциплин «Моделирование рыночной стратегии предприятия» и «Оценка стоимости предприятия».

Основные результаты докладывались и получили положительную оценку на научных семинарах кафедры математических методов в экономике РЭУ им. Г.В. Плеханова в г. Москва, 2015, 2016 гг.; на XII МНПК Актуальные вопросы экономических наук, г. Новосибирск, 2010 г.; I МНПК Проблемы современной экономики, г. Новосибирск, 2010 г.; II МНПК Наука и современность, г. Новосибирск, 2010 г.; I МНПК Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд, г. Новосибирск, 2010 г.; VIII МНПК Наука и современность, г. Новосибирск, 2011 г.; XVIII МНПК Актуальные вопросы экономических наук, г. Новосибирск, 2011 г.; МНПК Инновационное развитие: ключевые проблемы и решения, г. Уфа, 2015 г.; V МНП Политика, экономика и социальная сфера: проблемы взаимодействия, г. Новосибирск, 2016 г.; LI МНПК Актуальные вопросы экономических наук, г. Новосибирск, 2016 г.

**Публикации**. По результатам диссертационного исследования опубликовано шестнадцать научных работ автора общим объёмом 7,9 п.л. (в т.ч. авторских – 7,5 п.л.), из них семь (5,0 п.л.) в журналах из перечня ВАК РФ.

**Структура работы**. Диссертационная работа включает введение, три главы, общие выводы и заключение, список литературы (149 источников) и приложение. Общий объём работы 178 с.

## Налоговая политика корпорации: приоритеты и особенности реализации

Для определения финансовой устойчивости крупных публичных корпораций (объектов фондового рынка) используется Z-счет Альтмана [82], основанный на объективной рыночной оценке собственного капитала. Коэффициент (индекс кредитоспособности) Альтмана представляет собой линейную свертку показателей, характеризующих экономический потенциал предприятия и результаты его работы за истекший период: Z = 1.2 X1 + 1.4 X2 + 3.3 X3 + 0.6 X4 + X5, (1.5) где: Х1 – оборотный капитал/сумма активов; Х2 – нераспределенная прибыль/сумма активов; Х3 – операционная прибыль/сумма активов; Х4 – рыночная стоимость акций/задолженность; Х5 – выручка/сумма активов.

Обобщающий показатель Z может принимать значения в пределах [-14, +22]. Предприятия с Z 2,99 являются финансово устойчивыми, с Z 1,81 -несостоятельными, интервал [1,81; 2,99] – характеризует неопределенную устойчивость.

Среди индикаторов финансовой устойчивости корпорации особое внимание уделяется платежеспособности – способности экономического субъекта исполнять срочные долговые обязательства денежными средствами [125]. Платежеспособность принято оценивать показателями, характеризующими отношение суммарной величины активов к всему объему обязательств. Здесь риск неплатёжеспособности зависит от ликвидности активов в обороте, времени превращения натуральной формы актива в форму денег.

Ликвидность относится к текущему состоянию платежеспособности, но может характеризовать платежеспособность также и в перспективе. Поэтому «ликвидность» принято считать понятием более емким, чем «платежеспособность» [115]. Убывание значения ликвидности активов производственной сферы происходит в последовательности, начиная от оборотных активов в виде денежных средств до объектов незавершенного строительства [145]. Оценка ликвидности баланса производственной корпорации производится различными индексами, рассчитываемыми по соотношению размера активов к объему обязательств [133].

В их числе: - «индекс, отражающий текущую ликвидност ь [143]: (1.6) - «показатель быстрой ликвидности»: .. .. (1.7) Рассчитывается как отношение размера высоколиквидных активов производственной корпорации к величине краткосрочных обязательств [98].

Показатель срочной ликвидности корпорации растет при увеличении в оборотном капитале размеров собственных и привлеченных средств [53]. Значение более 3 характеризует структурное строение оборотного капитала как не вполне рациональное [64]; - «индекс Кабл абсолютной ликвидности»: (1.8) - «индекс чистого оборотного капитала »: (1.9) При оценке рыночного положения промышленных корпораций ликвидности уделяется особое внимание, т.к. она служит весьма эффективным индикатором финансовой устойчивости экономического субъекта и уровня его платежеспособности. Как следует из выражений (1.6 – 1.9), значение ликвидности прямо пропорционально величие высоколиквидных активов (денежн. средств). Их увеличение на расчетных счетах (в кассе) повышает индекс ликвидности корпоративного капитала.

Динамика формирования активов в денежной форме находится под воздействием факторов их притока и оттока. Приток происходит за счет выручки от реализации и безвозмездных взносов (безвозмездность – отсутствие связанных с актом притока встречных обязательств по возврату денежных средств в краткосрочном или долгосрочном периодах, т.е. не снижает показатели ликвидности). Уменьшение денежных средств происходит вследствие различных выплат, носящих обязательный или добровольный (коммерческий) характер. Денежные выплаты также можно разделить на возмездные и безвозмездные. В первом (возмездном) случае денежная сумма компенсируется поступлением другого соответствующего по цене актива, что изменяет только некоторые показатели ликвидности капитала (в зависимости от ликвидности поступившего актива). Во втором (безвозмездном) случае ликвидность снижается по всем показателям, т.к. денежная масса в оттоках не компенсируется новыми активами.

Законодательно установлено, что главными отличительными признаками налога является его обязательность, денежная форма взимания, безвозмездность фискальных выплат для производственной корпорации. Сборы отличаются от налогов тем, что первые взимаются для выполнения госучреждениями в интересах корпорации установленных законом действий, вторые сразу идут на финансирование деятельности государственных или муниципальных органов [127].

Как следует из приведенных определений, для налогов характерны специфические признаки платежа: «обязательность», «безвозмездность», высоколиквидная (денежная) форма, фискальное назначение. Наличие такой совокупности признаков позволяет констатировать существование фискального потока - денежных платежей в целях пополнения фиска.

С позиции государства корпорация-налогоплательщик представляется как совокупность объектов, наличие которых дает законодательно установленное право взимать налоговые платежи [127]. Объекты обложения налогами производственной корпорации показаны на Рис.1.3.

## Эмпирические расчеты динамики оперционной сферы

В работе Н.М.Титковой [92] процесс управления налоговым обременением интерпретируется в виде механизма баланса индивидуальных (корпоративных) и общественных (государственных) интересов. Содержание этого процесса включает в себя аналитическое моделирование производственно–коммерческой деятельности в условиях существующей системы налогообложения и стратегическими задачами, стоящими перед корпорацией. При этом суть управления налоговым обременением заключена в структурном регулировании налогообложения, которое обеспечивает оплату налогов по узаконенным правилам. Критерием качества является минимум ущерба процессу стратегического развития организации, максимум инвестиционной привлекательности корпорации, максимум престижа и социального благополучия персонала предприятия.

Весь процесс разделен на сферы стратегического планирования и оперативного управления. Задачей стратегической сферы определить и уточнять по мере необходимости главные направления и принципы реализации налоговой политики. Содержание оперативной сферы составляют действия по регулированию величины налоговой нагрузки. Конечной целью процесса управления налоговым обременением является увеличение валовой прибыли. В средства достижения цели включен набор легитимированных законодательством прав использования всех возможных способов снижения фискального бремени. Качество вариантов управления предложено оценивать по финансовым результатам деятельности корпорации. Это исследование повторяет недостатки предыдущих работ: статическая и динамическая оптимизация оцениваются одними статическими характеристиками, привязанными к итоговому финансовому положению корпорации. В работе Г.И.Анохиной [2] констатируется недостатки известных систем регулирования налоговых обязательств, которые ограничены задачами снижения до минимума размеров фискальных платежей на краткосрочных интервалах управления. Их совершенствование предлагается достигнуть за счет установления функциональной связи текущего управления операционным потоком с контурами тактического и стратегического общеэкономического корпоративного планирования. Такой подход делает управление денежными потоками связующим звеном между контурами решения текущих и перспективных задач развития производственной сферы. Одним из способов реализации такой концепции заключается в том, что текущее управление фискальными выплатами производится в целях будущего оптимального использования денежных ресурсов, максимального увеличения прибыли и рыночной стоимости корпорации.

Математическими методами, предлагаемыми для решения задач оптимизации операционного потока, служат расчеты на основе коэффициентов эластичности налога, численные методы экстраполяции и экспоненциального сглаживания.

Достоинство работы — раскрытие связи стратегии планирования с тактикой оперативного управления операционным потоком, попытка связать качество управления операционными потоками с показателями финансового положения корпорации, стоимостью основного капитала. Недостаток - ограниченность задачи управления рамками фискальных платежей, недостаточное внимание оперативному управлению всем операционным потоком.

В работе С.Н. Малакеевой [57] констатируется отсутствие отличия в понимании процессов оптимизации фискальных выплат и уклонения от уплаты налогов. Автор исходит из того, что планирование является составной частью (видом) более широкой деятельности по оптимальному управлению фискальными выплатами, которая должна быть связана с общей финансовой стратегией производственной корпорации. В ней минимизация налогов должна служить одним из способов улучшения финансового состояния предприятия. Критерием качества управления фискальными выплатами принята сумма всех фактически оплаченных налогов, за исключением «налога на доходы физических лиц». Поскольку невозможно выделить единый для всех производственных корпораций показатель ННП, постольку предложен ряд поправочных коэффициентов к основным факторам на него влияющим. В их число включены: скорость оборачиваемости основного капитала, сезонность производственной сферы, структура переменных и постоянных затрат и др. Недостаток работы: попытка свести оценку финансового состояния предприятия к величине фискальной нагрузки, для которой, к тому же, нет единого, общепринятого показателя. Такой подход оставляет без внимания финансовую устойчивость производственной корпорации. В работе Н.В. Грохотовой [35] существующая система налогообложения интерпретируется «неоднозначной, противоречивой и функционально разнонаправленной совокупностью перераспределительных отношений между налогоплательщиками и государством, имеющих противоположные интересы». На взгляд автора сложившееся понятие «налоговое планирование» не обеспечивает реализацию всех функциональных возможностей управления. Поскольку главным является обеспечение прибыльности предпринимательской деятельности, постольку рациональное управление налоговыми выплатами должно играть не последнюю роль. Достоинство работы: акцентируется внимание на присутствии в фискальных отношениях конфликта интересов, которое одним налоговым планированием не преодолеть, и делается вывод, что без рационального оперативного управления налоговыми выплатами прибыльность и инвестиционную привлекательность предприятия обеспечить весьма проблематично.

## Производственная сфера и рабочий капитал предприятия: количественные оценки активов и пассивов, показатели эффективности деятельности в условиях конкурентных товарных и финансовых рынков

На результаты эмпирических вычислений основное влияние оказывает корректность формулировки поставленной задачи. Для рассматриваемого случая основной приток денежных средств генерируется сферой выпуска и реализации готовой товарной продукции. Здесь происходит своеобразный процесс конвергенции производственного и финансового сегментов операционной сферы промышленной корпорации. Товарная продукция покидает сферу производства путем обмена на денежные средства в процессе реализации. Полученные от выручки денежные ресурсы поступают в финансовую сферу, пополняя высоколиквидные активы в обороте. И наоборот, денежные активы через затраты на реализацию готовой продукции покидают финансовую сферу и пополняют сферу производства.

Поскольку интенсивность оттока и притока денежных ресурсов в основном зависит от динамики процесса выпуска (и реализации) готовой продукции, постольку в задаче моделирования операционного потока прежде всего рассчитываются динамические характеристики процесса выпуска. В связи с этим, требуют дополнительного исследования такие особенности постановки задачи, которые оказывают основное влияние на результаты расчетов операционной динамики корпорации, в которой учтены потоки фискальных платежей. Для нашего исследования особый интерес представляет такая производственная функция, в которой связь объема выпуска с величиной затрат соответствует. «неоклассической» зависимости [89], имеющей степень однородности . В дальнейшем эту зависимость будем называть основной операционной функцией.

Вначале требуется выделить ряд внешних (экзогенных) параметров влияния на производственную и финансовую составляющие основной операционной функции корпорации: 1) - элементы корпоративного налогового пространства, включающего в себя ставки для расчета величины фискальных платежей (соответственно: добавл. стоим., страх. взнос, имущество, прибыль); 2) ставки процента за привлеченные ресурсы, направленные в оборотные и внеоборотные активы на фиксированном временном интервале t; 3) - величина, используемая для расчета амортизации на интервале t.

В качестве детерминантов модели приняты технологические индексы: – степень однородности основной операционной функции [14]; с(1) – затраты, отнесенные на операционную сферу; – доля в оборотных ресурсах затрат на выплату заработной платы, – средняя рыночная цена продукции. Управляемыми параметрами на интервале планирования служат уд. веса: прямых инвестиций, используемых как средства в обороте, в общем объеме вложений в сферу производства; собственных затрат в себестоимости продукции, выпущенной в течение предыдущего производственного цикла; привлеченных средств в объеме общих прямых производственных инвестиционных вложениях.

Расчеты динамических параметров операционной сферы корпорации были выполнены по моделям (2.30) – (2.47 ). Они выполнены для случаев убывания ( ) и возрастания ( ) размера отдачи, зависящего от показателя «масштаба производств» В расчетах применялись различные комбинации параметров регулирования , и Получены результаты для следующих индексов рыночной и технологической специфики Налоговые обязательства и ставки процента получены на временных интервалах в один календарный месяц. За исходное условие были приняты следующие положения: в начальном (нулевом) периоде величина постоянного капитала = 300 000 тыс. руб., размер оборотных средств = 20 000 тыс. руб.

Для различных комбинаций параметров ,\_t и \_t динамики притока (выпуска) иллюстрируется Таблицей 4. Динамика конечного продукта K\_t приведена в приложении П.1.

Интерес представляют результаты, полученные для показателя масштабов производства =0,83 (Таблица 5). По сведениям, приведенным в [21], такую эластичность выпуска имеет большинство машиностроительных корпораций с серийным производством и корпорации обрабатывающей отрасли. [20]).

## Состав и структура моделей оптимального управления производственной сферой предприятия

Решение задач оптимального управления производственной и финансовой деятельностью предприятия необходимо проводить с использованием средств вычислительной техники и соответствующего программного обеспечения. Использование средств вычислительной техники и программного обеспечения для проведения расчетов на основе разработанной системы экономико-математических моделей необходимо по следующим причинам: - используется большой объем исходных данных (данные о маршрутных технологиях, данные о составе и характеристиках ОТО по производственным переделам, нормативные коэффициенты и т. д.); - оптимизационные задачи, которые нужно решать при выборе варианта конфигурации ОТО и планировании производственной программы, имеют большую размерность (несколько сотен переменных и ограничений); - процедура динамической оптимизации предполагает проведение большого числа многовариантных расчетов; - достаточно трудоемкими с вычислительной точки зрения являются процедуры анализа чувствительности получаемых решений.

Исследователь, реализующий на ЭВМ численные методы решения оптимизационных задач, может пойти несколькими путями, а именно, использовать:

1) стандартные пакеты общего назначения для ПЭВМ, включающие возможности решения оптимизационных задач, например Excel;

2) специализированное коммерческое программное обеспечение, например пакеты OSL фирмы IBM, MPL Modeling System фирмы Maximal Software, специализированные пакеты CPLEX, AMPL, XA, LINGO и другие, а также соответствующие оптимизационные пакеты отечественных разработчиков. Такие пакеты, предназначенные для решения оптимизационных задач, включают, как правило, язык описания модели, средства редактирования описания, средства поиска решений в численном виде и имеют возможности экспорта модели в некоторые наиболее распространенные форматы, в том числе в формат MPS;

3) программное обеспечение собственной разработки. В рамках данного исследования для программной реализации системы моделей динамической оптимизации выбран третий путь. Выполнение собственной разработки программно-информационного комплекса позволило объединить средства решения оптимизационных задач, средства работы с базами данных, а также реализовать удобный интерфейс, учитывающий специфику предметной области и решаемой задачи. В качестве инструментального средства разработки программно-информационного комплекса использовался пакет Delphi 5 фирмы Inprise (Borland).

Для решения непрерывной задачи ЛП (линейного программирования) использовалась стандартная библиотека подпрограмм, позволяющая решать задачи ЛП размерностью до 100 переменных и 100 ограничений. При наличии более мощных библиотек для решения оптимизационных задач, в т.ч. коммерческих (например, CPLEX) последние могут быть встроены в разработанный программно-информационный комплекс.

Для визуализации результатов расчетов в виде диаграмм использовались стандартные компоненты из библиотеки компонентов Delphi.

В третьей главе на основе детального анализа особенностей формирования и управления рабочим капиталом и денежными потоками производственной сферы предприятия получены следующие важные результаты.

1.Проведена детализация элементов рабочего капитала в части текущих активов и пассивов по функциональной принадлежности и источникам финансирования, позволившая: - предложить расчетные формулы его величин на последовательных интервалах планирования и обосновать использование в качестве критерия эффективности производственной сферы предприятия, в полной мере учитывающий особенности формирования, оценки и управления денежными потоками в условиях конкурентных рынков, показатель NOPLAT нормализованной операционной прибыли, скорректированной на величину налогов (выражение (3.3); - получить выражение (3.5) для элемента свободного денежного потока от операционной деятельности предприятия в случае использования в оценках финансового результата показателя NOPLAT .

2. Разработаны усовершенствованные с учетом российской практики налогообложения прибыли хозяйствующих субъектов модели и численные методы оценки средневзвешенной стоимости рабочего капитала предприятия, используемые в расчетах ставки дисконтирования свободных денежных потоков, генерируемых операционной(производственной) сферой.

3. С учетом предложенных критериев и подходов к формализации производственно-технологических, организационно-технических, финансово-ресурсных, рыночных и рисковых ограничений деятельности предприятия с серийным характером производства разработаны и в практической деятельности выбранного предприятия адаптированы модели и численные методы оптимального управления производственной сферой с учетом риска ликвидности денежных потоков в статическом и динамическом вариантах, в том числе: - статическая модель (3.48), (3.60 ), (3.67), (3.35), (3.68), (3.69) выбора оптимального варианта производственной деятельности на выбранном интервале планирования (модель производственной функции предприятия); - многошаговая (динамическая) модель (3.70),(3.71), (3.60 ), (3.61), (3.77), (3.78), (3.79),(3.69), (3.72)-(3.75), (3.80) оптимального управления денежными потоками производственной сферы предприятия.

4. Предложены оригинальные численные алгоритмы поиска и оценки точности и интервала устойчивости квазиоптимального решения дискретной оптимизационной задачи большой размерности, основанные на локальной оптимизации решения соответствующей непрерывной задачи.