

На правах рукописи

Кучеренко Роман Сергеевич

**РАЗРАБОТКА ПОРТФЕЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ
ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ
МОДЕЛИ СИСТЕМНОЙ ДИНАМИКИ**

Специальность

08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством»
(экономика, организация и управление предприятиями, отраслями,
комплексами – промышленность; управление инновациями и инвестици-
онной деятельностью)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Ижевск 2004 г.

Работа выполнена в Государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Ижевский государственный технический университет».

Научные руководители: доктор экономических наук, профессор
Осипов Анатолий Константинович

кандидат экономических наук, доцент
Шибанова Людмила Ивановна

Официальные оппоненты: доктор экономических наук, профессор
Павлов Константин Викторович

кандидат экономических наук, доцент
Севрюгин Авинир Степанович

Ведущая организация: Министерство промышленности
Удмуртской Республики

Защита состоится «16» марта 2004 года в 13 часов на заседании диссертационного совета ДМ 212.275.04 в ГОУ ВПО «Удмуртский государственный университет» по адресу: 426034, г. Ижевск, ул. Университетская, 1, корпус 4, ауд. 431.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГОУ ВПО «Удмуртский государственный университет».

Автореферат разослан «14» февраля 2004 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат экономических наук, профессор

А.С. Баскин

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Реформы, произошедшие в последнее десятилетие в российской экономике, выдвинули целый ряд вопросов управления предприятиями в новых условиях. Один из самых главных здесь - выбор стратегии развития предприятия. Рыночные отношения потребовали коренного изменения самой сути управления, перехода на самостоятельное планирование путей и способов развития.

В практике стратегического управления одной из важнейших задач является определение и выбор направлений развития и инвестирования средств. В литературе эта задача выделяется как разработка портфельной стратегии. Портфельная стратегия является базой для планирования перспективных НИОКР, кадровой политики, инвестиционной и финансовой деятельности. Иными словами, на основе портфельной стратегии вырабатываются решения, принимаемые в других составляющих стратегии развития предприятия.

Теория и практика стратегического управления западных стран предлагает достаточно разработанные методики для позиционирования и выбора перспективных направлений деятельности предприятия. Наибольшее распространение получило использование методов портфельного анализа, основу которого составляют матрицы БКГ, Мак Кинзи, модель жизненного цикла и их производные. Их применение в практике управления российских компаний наталкивается на ряд объективных проблем, в частности, на отсутствие соответствующей консалтинговой инфраструктуры, что проявляется в недостатке достоверной информации о рынке и конкурентах, а также квалифицированных экспертов, на оценках которых строится использование матриц.

Но главная критика названных методик, получивших в литературе название «классических», все чаще оказывается связана с тем, что из анализа исключается системная природа организации, являющаяся главным источником сложности при выработке стратегии. Это является основной причиной того, что методы, разработанные в «классических» концепциях стратегического планирования, перестают служить эффективным инструментом разработки стратегии. В настоящее время происходит процесс становления нового постиндустриального общества. Результатом его является глобализация экономики, развитие на базе новейших достижений НТП, и как следствие – многократное усложнение хозяйственных отношений. Традиционный конкурентный рынок исчезает, уступая место корпоративным связям и макрорынкам, на которых действуют мощные корпоративные объединения. Для эффективного управления современными хозяйственными организациями их все чаще приходится рассматривать как слож-

ные нелинейные системы. Это требует применения адекватного инструментария в процессе разработки и реализации решений.

Степень изученности проблемы. В последние годы, наряду с изданием работ «классиков» стратегического менеджмента И. Ансоффа, А. Томпсона и А. Дж. Стрикленда, Б. Райана, Д. Аакера, Ф. Котлера, Т. Саати, Д. Синка, Б. Карлофа, М. Портера, Г. Минцберга, А. Чандлера, Я. Чанга и других зарубежных авторов, появились работы российских ученых, посвященных различным аспектам стратегического планирования, таких как О.С. Виханский, авторский коллектив под руководством А.П. Градова, В.С. Ефремов, Э.А. Уткин, В.Д. Марков, Г.Л. Азоев, П.В. Забелин, Н.Н. Тренев и др.

Значительное число работ отечественных ученых посвящено решению задач, касающихся вопросов развития хозяйственных систем, с использованием экономико-математических методов. Так в работах Г.И. Савина, В.И. Данилина, Б.Я. Советова и С.А. Яковлева, А.А. Колобова, В.С. Иозайтиса и Ю.А. Львова и др. изложены концептуальные подходы моделирования хозяйственных систем, технологии построения экономико-математических моделей, методы оптимизационного и имитационного моделирования. Концепция структурного имитационного моделирования (моделирования системной динамики) представлена в ряде работ американского ученого Дж.Форрестера.

Существенный вклад в теорию и методологию стратегического планирования внесли ученые Уральской школы, такие как В.И. Некрасов, К.В. Павлов, Л.А. Дедов, О.И. Боткин, О.А. Романова и др.

Однако в настоящее время стратегический менеджмент продолжает оставаться принципиально новым видом профессиональной деятельности, невостребованным на большинстве российских предприятий в силу тех или иных причин. При этом, одной из главных причин низкой эффективности функционирования российской экономики является как раз недостаточная востребованность имеющихся достижений современной экономической науки, что обуславливает множество «белых пятен» в теории и методологии управления. Этим и обусловлен выбор проблематики исследования.

Цель и задачи диссертационной работы. Целью диссертационной работы является совершенствование методов стратегического планирования на промышленных предприятиях при разработке портфельной стратегии в современных условиях хозяйствования.

Для достижения данной цели поставлены следующие задачи:

уточнить теоретические аспекты формирования портфельной стратегии как части системы стратегического управления диверсифицированной компании;

провести анализ инструментов формирования портфельной стратегии компании;

выявить особенности применения методов экономико-математического моделирования при формировании стратегии развития компании;

разработать портфельную стратегию диверсифицированного промышленного предприятия на основе модели системной динамики.

Объектом исследования являются крупные и средние диверсифицированные промышленные предприятия Удмуртской Республики.

Предметом исследования является механизм формирования портфельной стратегии промышленного предприятия.

Область исследования по паспорту ВАКа: 15.4 – инструменты внутрифирменного и стратегического планирования на промышленных предприятиях, отраслях и комплексах; 4.16 - разработка стратегии и концептуальных положений перспективной инвестиционной политики с учетом накопленного научного и мирового опыта в целях экономического роста и повышения эффективности экономических систем.

Теоретической и методологической основой работы стали фундаментальные и прикладные исследования в области стратегического планирования и управления, производственного менеджмента, управленческого учета, финансового анализа, экономико-математического моделирования. Системный подход был использован как базовый метод исследования. Практические результаты исследования разрабатывались с помощью методов портфельного анализа (на основе матриц БКГ, Мак Кинзи), и метода математического моделирования системной динамики.

Научная новизна работы состоит в следующем.

- развиты теоретико-методологические положения стратегического планирования при формировании портфельной стратегии диверсифицированной компании;
- обоснована необходимость использования методов экономико-математического моделирования при разработке портфельной стратегии, и предложен научный подход для выработки стратегических решений, основанный на использовании математической модели системной динамики;
- адаптирован алгоритм построения и расчета экономико-математической модели для разработки стратегии предприятия в части организации этапов проведения исследования и анализа результатов моделирования;
- сформирован механизм разработки портфельной стратегии диверсифицированного предприятия на основе модели системной динамики.

Практическая значимость работы заключается в том, что методические положения, выводы и рекомендации, полученные автором в ходе проведенного исследования, позволяют системно рассмотреть альтернативные пути развития диверсифицированного предприятия и в результате по-

высить эффективность принятия управленческих решений при разработке портфельной стратегии.

Результаты работы использовались при разработке стратегии развития АО «Буммаш» (г.Ижевск).

Апробация работы. Основные результаты работы докладывались автором и получили положительную оценку на международных, всероссийских и региональных конференциях и семинарах. В частности, результаты обсуждались на всероссийской молодежной научно-практической конференции «Антикризисное управление в России в современных условиях» (г. Москва, 2002 г.), международной научной конференции «Компьютерное моделирование 2003» (г. Санкт-Петербург, 2003 г.), международной научной конференции «Современные проблемы приборостроения, информатики, экономики и права» (г. Сочи, 2003 г.).

Публикации. По теме работы опубликовано 6 работ общим объемом 1,2 п.л.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложений. Работа изложена на 151 странице основного текста, включая 34 таблицы, 30 рисунков, имеет 6 приложений. Список литературы включает 95 наименований.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, охарактеризована степень разработанности данного направления, определены цели, задачи, объект и предмет, методологические основы исследования. Раскрыта научная новизна и практическая значимость результатов работы. Приведены сведения об апробации.

В первой главе «Научно-методологические основы стратегического планирования при разработке портфельной стратегии» раскрыты основные концептуальные положения стратегического планирования и показана необходимость его применения в управлении современными хозяйственными организациями. Уточнены теоретические основы разработки портфельной стратегии как части общекорпоративной стратегии развития компании. Рассмотрены инструменты формирования портфельной стратегии предприятия с использованием стратегических матриц. Представлена критика «классических» инструментов портфельного анализа.

Во второй главе «Методические подходы к разработке портфельной стратегии компании на основе экономико-математических моделей» рассмотрен и уточнен процесс проведения исследования с использованием экономико-математической модели при разработке стратегии развития предприятия. Рассмотрена возможность применения различных методов моделирования при разработке портфельной стратегии и обоснован выбор в пользу модели системной динамики.

В третьей главе «Разработка портфельной стратегии промышленного предприятия» разработана имитационная модель развития предпри-

ятия, выбранного в качестве объекта исследования. Рассчитаны альтернативные сценарии развития, и по результатам моделирования выбран тот, который позволяет достичь наибольших темпов роста в долгосрочной перспективе, и является оптимальным с точки зрения соотношения дохода и риска. Проведен анализ устойчивости результатов моделирования. На основе полученных результатов сформирован комплекс управленческих решений в части разработки портфельной стратегии предприятия.

В заключении диссертации представлены основные выводы и результаты исследования.

ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Уточнены понятия «вид бизнеса», «портфельная стратегия» и этапы процесса разработки портфельной стратегии как части общего стратегического плана компании

Под стратегическим планированием мы понимаем процесс планирования долгосрочных целей (целей развития) хозяйственной системы и путей их достижения. Предмет стратегического планирования составляет планирование продуктово-ассортиментной программы и потенциала предприятия.

Стратегическое планирование является первым и важнейшим этапом процесса управления развитием организации. Задача стратегического планирования в условиях нестабильной внешней среды заключается в выборе и организации такой деятельности предприятия, которая вела бы к достижению поставленных целей, несмотря на негативное влияние внешней среды.

Стратегическое планирование как деятельность, направленная на будущее предприятия, имеет непосредственное отношение к принятию инвестиционных решений, так как призвана обеспечить согласование долгосрочных целей предприятия и использование ресурсов, которые должны обеспечить достижение этих целей.

Под портфельной стратегией диверсифицированного предприятия понимается определение перспектив различных видов бизнеса и принятие решений об инвестировании средств в развитие. Основными задачами при этом являются:

- оценка и обеспечение баланса портфеля с точки зрения поддержания равновесия между бизнес-единицами, требующими инвестиций или приносящими доход;

– формирование четких задач каждой бизнес-единицы в соответствии с занимаемой позицией на рынке.

В экономической литературе понятие «бизнес» обычно рассматривается весьма обобщенно, как определенный самостоятельный вид деятельности, приносящий доход. Для уточнения организационно-управленческих механизмов формирования портфельной стратегии предприятия нами предлагается рассматривать отдельный вид бизнеса в 2-х измерениях: организационно-правовом (организационная или внутренняя среда) и рыночном (внешняя среда). Первое характеризует организационную или внутреннюю среду бизнеса компании, второе – внешнюю рыночную.

Организационная среда в общем случае рассматривается в фокусе стратегической бизнес-единицы (СБЕ). Однако в практике управления многих российских компаний структура управления остается линейно-функциональной, и выделяемые при этом бизнес-единицы (товарные группы, производства, дивизионы) имеют номинальный статус единиц планирования, а разработку и реализацию стратегии для них осуществляет центральный аппарат.

Рыночную среду можно рассматривать как стратегическую область деятельности (СОБ) для данного вида бизнеса, характеризуемую четырьмя основными параметрами: функцией выпускаемых продуктов, технологиями, категориями потребителей и географией рынков.

Наиболее часто в литературе рассматривается 2-х или 3-х уровневая модель, отражающая этапы процесса формирования стратегии компании. Крупная диверсифицированная фирма, состоящая из нескольких подразделений, которые выступают в качестве дивизионов или стратегических бизнес-единиц, имеют, как правило, три уровня стратегических решений: корпоративный, деловой и функциональный.

Согласно авторской позиции, процесс формирования портфельной стратегии имеет два уровня. Вначале на уровне СБЕ оцениваются перспективы (позиции) различных областей бизнеса и формируются обобщенные планы развития и инвестиционные проекты по выбранным направлениям. Затем эти планы рассматриваются и согласуются на высшем корпоративном уровне, и принимаются окончательные решения о развитии определенных направлений.

Разработке портфельной стратегии должен предшествовать стратегический анализ внутренних возможностей компании и ее внешнего окружения (SWOT-анализ).

Если СБЕ действуют в одной области бизнеса, или система управления централизована, и управление деятельностью в стратегических областях бизнеса осуществляется из одного центра, центр тяжести проведения портфельного анализа переносится на корпоративный/верхний уровень.

2. Выявлены недостатки применения методов портфельного анализа на основе стратегических матриц при разработке портфельной стратегии современных промышленных компаний

Анализ выделенных наборов СОБ/видов деятельности получил в литературе название «анализа бизнес-портфеля» или «портфельного анализа». Стратегический анализ бизнес-портфеля проводится для определения перспектив различных видов бизнеса при сложившихся тенденциях внешнего окружения, а также для обоснования и оценки планов их развития.

В своем исследовании мы рассматриваем ряд методов портфельного анализа с точки зрения особенностей и технологии их применения: матрицу «Рост/Доля рынка», разработанную Бостонской консалтинговой группой (БКГ), матрицу «Привлекательность рынка/Позиции компании», предложенную консалтинговой фирмой Мак Кинзи, модель Shell/DPM, модель Хофера-Шендела.

Данные методы представляют собой сочетание количественного (с помощью математических средств) анализа и прогнозирования с экспертными оценками. Методы портфельного анализа предполагают оценку не только количественных, но и разнообразных качественных параметров, которые могут иметь существенное влияние на результаты бизнеса (квалификация персонала, слаженность работы управленческой команды, имидж товара и фирмы и т.д.), что является одним из основных их достоинств. Другим достоинством названных методов является простота и наглядность их применения.

Однако, их применение в практике стратегического планирования связано с рядом недостатков.

- Оценка бизнеса, в конечном счете, дается на основе двух параметров, в значениях которых группируются оценки различных факторов. Однако, при подобной группировке могут получиться довольно усредненные значения, когда «теряется рациональное звено многофакторности». Большинство бизнес-единиц в результате компромиссного выведения показателей может оказаться в середине матрицы, что затруднит выбор оптимальной стратегии.
- Результаты оценок, прежде всего, определяются избранной системой показателей и их весом, что создает возможность манипулирования ими.
- В данных методах анализ сводится в основном лишь к определению областей бизнеса, куда следует инвестировать и, наоборот, изымать средства. И даются довольно слабые, расплывчатые рекомендации, как выстраивать стратегию в той или иной области бизнеса.

- Наконец, модели портфельного анализа не позволяют оценить, как последствия результатов деятельности в одной области бизнеса могут отразиться в других частях организации. В итоге принятие решения о судьбе какого-то из направлений бизнеса может негативно отразиться на состоянии других.

В результате большинство бизнес-единиц попадают в области «среднего бизнеса», рекомендуемая стратегия для которых: осторожная линия поведения, выборочные инвестиции в наиболее прибыльные и наименее рискованные проекты - не дает точного пути достижения основных целей развития компании.

Результаты проведенного практического исследования подтверждают данный вывод (рис. 1).

Это определяет границы применения данных методик в современной хозяйственной практике. При разработке портфельной стратегии развития сложной хозяйственно-экономической системы, которой является современное диверсифицированное предприятие, необходимы дальнейшие усилия по уточнению положения его БЕ, перевода его в координаты конкретного производства, товара, производственно-сбытового процесса. В связи с этим нами предлагается использовать методы экономико-математического моделирования при принятии решений в области портфельной стратегии.

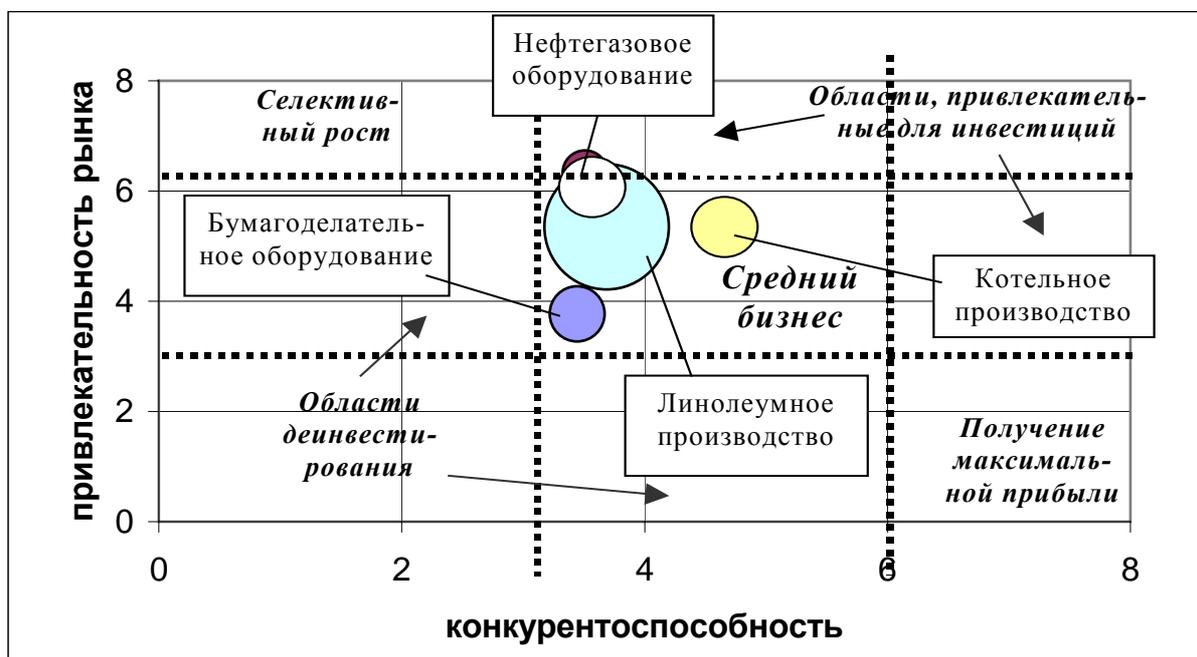


Рис. 1. Результаты позиционирования производств машиностроительного модуля в полях матрицы Мак Кинзи

3. Алгоритм разработки стратегии предприятия с помощью методов математического моделирования

Методы математического моделирования нашли широкое применение при решении различных управленческих задач. В частности, для выбора наилучшего/оптимального (с определенной точки зрения) результата: производственной программы, загрузки цехов и производственных участков, выбора оптимальной системы транспортировки грузов, управления проектами, и т.п. (методы оптимизационного моделирования). Специально разработанные программные средства, в основе которых лежат методы имитационного моделирования, позволяют в оперативном режиме управлять различными хозяйственными процессами, протекающими на предприятии. Однако решение данных задач носит скорее тактический характер, представляя собой *способ достижения стратегических целей*.

Характер решаемых в стратегическом планировании задач (выбор целей и направлений развития) предъявляет особые требования к используемым математическим моделям. Они должны являться моделями развития, т.е. отражать изменение базовых параметров хозяйственной системы на длительном временном интервале.

Применение методов математического моделирования для решения стратегических задач на сегодняшний день продолжает оставаться уделом экономистов-теоретиков, и находит весьма ограниченное применение на практике, в силу ряда особенностей. А именно, высокой полноты и точности расчетов, возможности «просчитать» множество деталей, влияющих на протекание хозяйственного процесса – то, что является сильной стороной математических методов при решении разнообразных тактических хозяйственных задач. При решении задач стратегического характера такая точность оборачивается их слабой стороной, поскольку, во-первых, просчет множества и множества деталей на отдаленное будущее является практически невозможным, а во-вторых, даже если бы такие вычисления можно было произвести, исследователь «захлебнулся» бы в море информации, обрушившейся на него.

Важным является не точность конкретных результатов (сколько продукции определенного вида было произведено, реализовано, отправлено на склад и т.п.), а *тенденция*, вероятное изменение основных параметров хозяйственной системы, отражающих долгосрочные результаты деятельности при принятии ключевых управленческих решений (продолжение развития данного бизнеса, либо его свертывание, проведение технологической модернизации производства, конструирование новых продуктов и выход с ними на новые рынки и т.п.).

Технология применения моделей экономико-математического моделирования в стратегическом планировании не может быть формализована

до уровня программного продукта, шаблона, позволяющего подставить нужные данные и автоматически получить готовый результат. Однако общие этапы исследования можно определить довольно точно, что позволит разработать определенный методический подход к решению подобного класса проблем.

Общая схема построения и расчета модели развития компании представлена на рис. 2.



Рис. 2. Этапы построения и расчета экономико-математической модели развития компании

Основные особенности построения и расчета экономико-математической модели в стратегическом планировании заключаются в следующем.

- Модель разрабатывается на основе предварительного стратегического анализа сильных и слабых сторон, возможностей и угроз компании (SWOT-анализа), и выявленных альтернатив (сценариев) развития.
- Соответственно, необходимо применять специальные методы сценарного планирования, позволяющие осуществлять композицию и отбор сценариев.
- Целью моделирования обычно будет являться в получении количественных оценок для выбранных сценариев.
- В модель вводятся лишь основные значимые факторы. Отбор факторов осуществляется на основе экспертных оценок при разработке соответствующих сценариев. Вводимая количественная информация представляется в виде усредненных и сгруппированных данных.
- При разработке модели основным принципом является обеспечение адекватности, т.е. способность модели отражать необходимые свойства и характеристики моделируемого объекта. Обеспечение принципа адекватности достигается с помощью специальных методов и приемов, применяемых на различных этапах построения и расчета модели.
- При анализе результатов моделирования и принятии решения о выборе определенного сценария иногда приходится учитывать дополнительные (качественные) факторы, которые по тем или иным причинам не вошли в модель, но могут оказать существенное влияние на будущие результаты.

При разработке портфельной стратегии предприятия могут использоваться различные методы экономико-математического моделирования. Мы условно подразделяем их на три группы: методы оптимизации (модель оптимизации производственного плана и ее различные варианты), имитационные модели типа «черного ящика» и модели системной динамики.

Использование моделей оптимизации осложнено в силу ряда причин или ограничений. Во-первых, расчет некоторого «оптимального» набора параметров, максимизирующих или минимизирующих заданный целевой критерий (критерий управления), задает достаточно жесткие требования к структуре модели. Во-вторых, методы математического программирования направлены на поиск решения при некоторых заданных параметрах, то есть для исследования статического случая, и, следовательно, плохо приспособлены для описания процессов развития во времени.

В моделях типа «черного ящика» внутренняя структура исследуемой системы предполагается неизвестной, и моделируется приближенное значение выходных параметров на основе определенной, чаще всего статистической зависимости. Данные модели позволяют получать приближенные выходные сигналы. При этом, чем сложнее система, тем ниже точность полученных результатов.

Нами было предложено при построении математической модели развития предприятия использовать метод системной динамики, позволяющий имитировать внутренние процессы хозяйственной системы благодаря обращению к ее структурным компонентам. Иными словами, разрабатывается имитационная модель хозяйственной системы на основе описания ее структурных внутренних и внешних связей. Уравнения, включаемые в модель, имеют преимущественно структурный характер и элементарны в математическом отношении. Однако детальное описание процессов, протекающих в системе, с помощью множества таких уравнений позволяет получить более точные результаты, чем при использовании других методов.

Таким образом, модель системной динамики дает возможность с достаточно высокой вероятностью имитировать поведение сложных систем, которые отличаются свойствами нелинейности и неравновесности (источником нелинейности в которых является сама структура сложной системы).

4. Математическая модель системной динамики, позволяющая имитировать различные сценарии развития предприятия

При построении имитационной модели развития хозяйственной системы сначала разрабатывается та ее часть, которая описывает (моделирует) процессы или контуры функционирования (рис. 3). Затем в модель вводятся контуры, имитирующие процессы развития. В общем виде контур развития в модели хозяйственной системы можно представить так, как показано на рисунке 4. Инвестиционные ресурсы аккумулируются, а затем вкладываются в различные долгосрочные проекты. Потребление инвестиционных ресурсов может происходить на всех уровнях хозяйственной системы (выпуск новой продукции, модернизация технологий, совершенствование ресурсного обеспечения, сбытовой системы, совершенствование системы управления хозяйственной системой). Индексы “1” обозначают появление нового качества элементов на различных уровнях при реализации проектов развития. В результате происходит рост объемов выпуска, потока выручки и прибыли, которая идет на возмещение инвестиционных затрат.

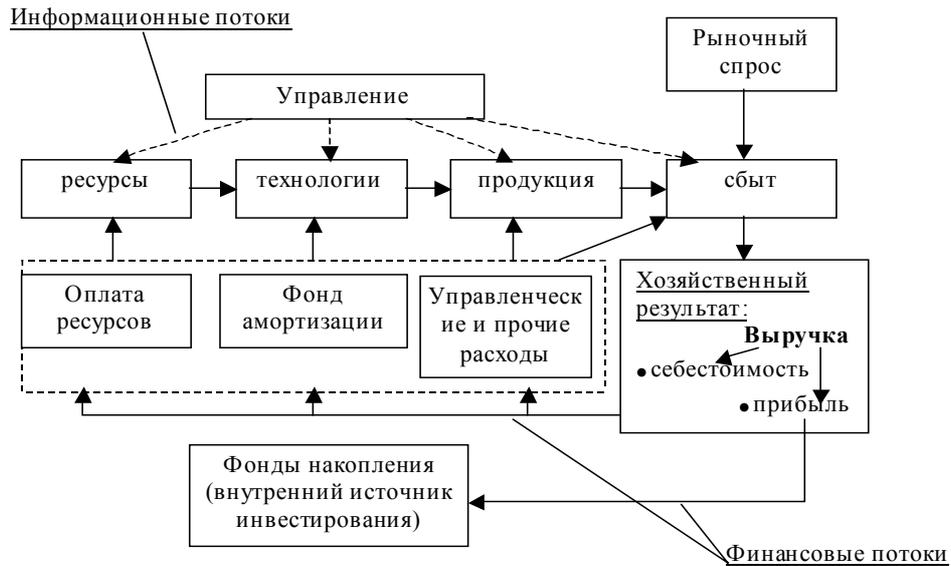


Рис. 3. Процесс функционирования хозяйственной системы

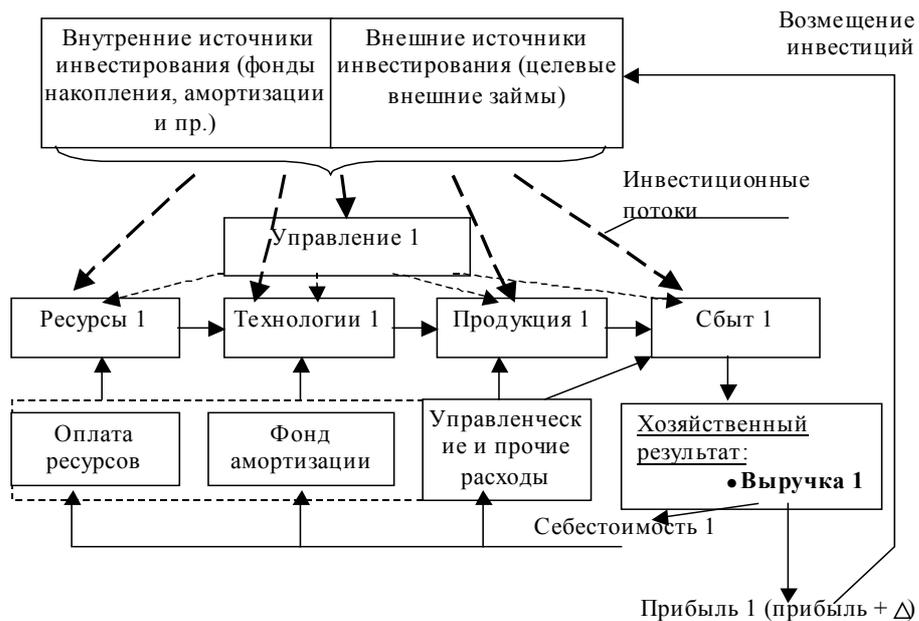


Рис. 4. Процесс развития хозяйственной системы

Общая схема имитационной модели развития предприятия представлена на рис. 5. В ней можно выделить три основных блока. 1-й блок (А) моделирует варианты функционирования хозяйственной системы при раз-

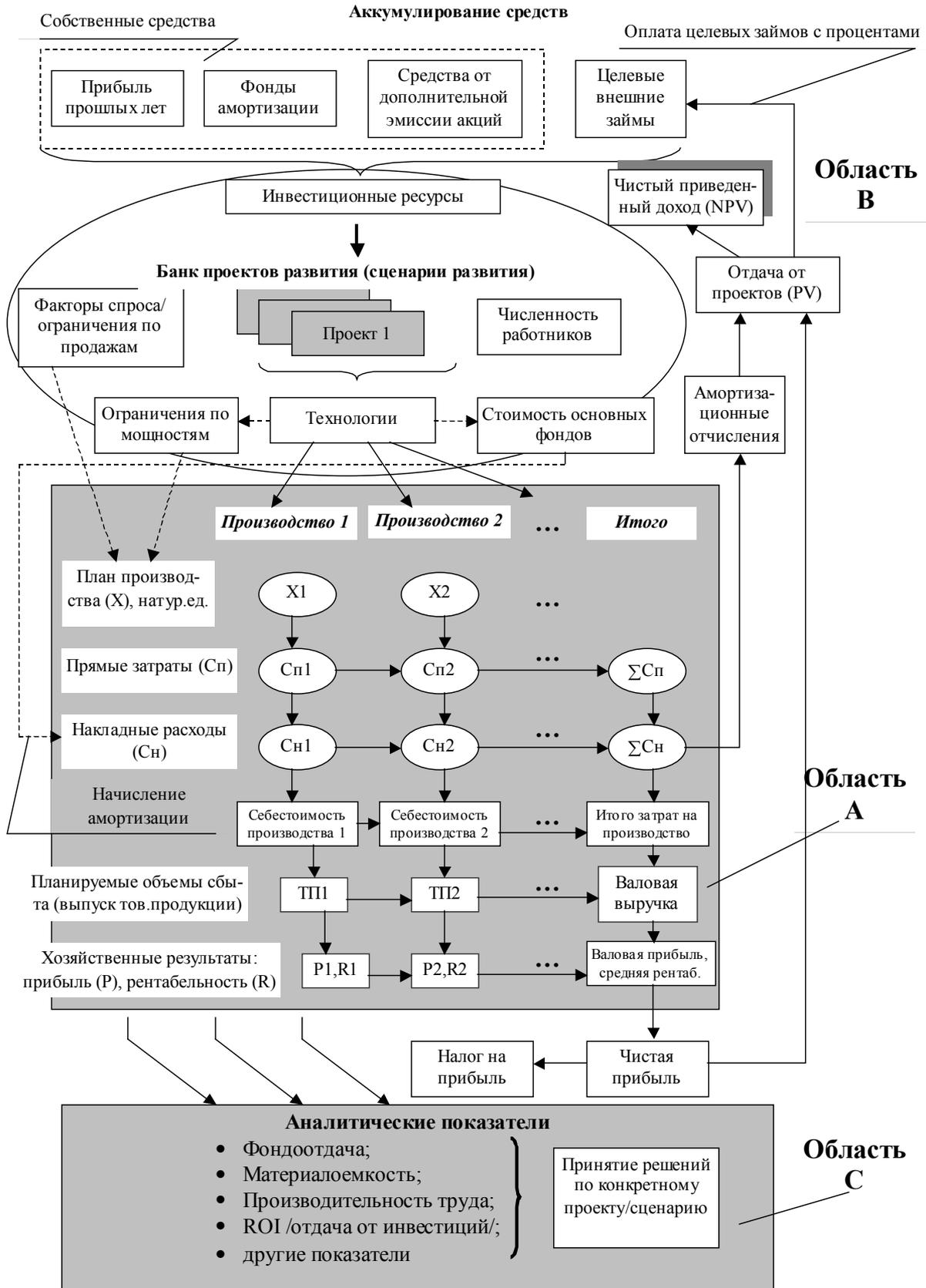


Рис. 5. Укрупненная схема имитационной модели развития предприятия

личных технологиях производства и управления в соответствии с альтернативными проектами или сценариями развития. 2-й блок (В) моделирует аккумуляцию средств (инвестиционных ресурсов), финансирование инвестиционных проектов и схемы возмещения инвестиционных вложений. 3-й блок (С) моделирует значения различных аналитических показателей при реализации тех или иных проектов/сценариев развития, которые позволяют принимать решения относительно их эффективности, и тем самым осуществлять стратегический выбор.

Основой разрабатываемой модели является уравнение валового дохода Z , задаваемого в матричной форме (область А на рис. 5). Оно состоит из двух частей:

$$Z = PX - (C_n X + C_h X) \quad (1)$$

↑
 Уравнение
выручки или
товарной
продукции ТП

↑
 Уравнение
суммарных
затрат в
производстве

Здесь $X = (x_1, x_2, \dots, x_m)$ – вектор выпуска в натуральном выражении;

$P = (p_1, p_2, \dots, p_m)$ – вектор цен на продукцию;

m - количество выпускаемых видов продукции/количество производств.

Поскольку моделирование проводится в разрезе не отдельных продуктов, а *производств*, то чаще всего приходится прибегать к укрупненным значениям или единицам условного выпуска и условных цен соответственно. В данном случае решающую роль начинают играть не сами количественные значения, а *темпы изменения*, задаваемые в виде *индексов*.

C_n – технологическая матрица норм прямых расходов размерности $m \times n$ (n - количество статей расходов).

$$C_n = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{21} & \dots & c_{m1} \\ c_{12} & c_{22} & \dots & c_{m2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{1n} & c_{2n} & \dots & c_{mn} \end{pmatrix} \quad (2)$$

Для моделирования использовались условные нормы по нескольким основным статьям прямых затрат. Нами было выделено пять основных статей прямых расходов:

- основные материалы, покупные и полуфабрикаты;
- основная заработная плата производственного персонала;
- дополнительная зар.плата и премия;
- начисления на основную и дополнительную зар.плату (отчисления на социальные нужды);
- прочие прямые затраты.

Нормы расходов по ним рассчитываются по формуле:

$$c_{ij}^t = c_{ij}^0 I_{(c)ij}^1 \times \dots \times I_{(c)ij}^t, \quad i = [1, m], j = [1, n], \quad (3)$$

где c_{ij}^t - условная норма j -й статьи прямых расходов по i -му производству в t -м периоде, c_{ij}^0 - условная норма j -й статьи прямых расходов по i -му производству в базовом (нулевом) периоде, $I_{(c)ij}^k$ - индекс роста норм прямых затрат в k -м периоде.

c_{ij}^0 показывает сумму затрат по j -й статье прямых расходов, приходящуюся на единицу условного выпуска i -го производства, в рублях.

$$c_{ij}^0 = \frac{C_{ij}^0}{x_i^0}, \quad (4)$$

где C_{ij}^0 - общая сумма затрат по j -й статье расходов для i -го производства в базовом периоде при заданном уровне технологий; x_i^0 - выпуск по i -му производству в базовом периоде, натур.ед.

Соответственно:

$$p_{ij}^t = p_i^0 I_{(p)ij}^0 I_{(p)ij}^1 \times \dots \times I_{(p)ij}^t \quad (5)$$

- уровень цен на продукцию i -го производства в t -м периоде, где p_i^0 - уровень цен в базовом периоде, $I_{(p)i}^k$ - индекс или темп роста цен на продукцию в k -м периоде.

$$x_i^t = x_i^0 I_{(x)i}^0 I_{(x)i}^1 \times \dots \times I_{(x)i}^t \quad (6)$$

- выпуск i -го производства в t -м периоде, где x_i^0 - выпуск в базовом периоде, $I_{(x)i}^k$ - индекс/темп роста по i -му производству в k -м периоде.

$C_n = (c_1^h, c_2^h, \dots, c_m^h)$ – вектор распределения накладных расходов.

Распределение сумм накладных по производствам осуществляется с помощью специальных формул или нормативов вида:

$$g = \frac{\sum_{i=1}^m c_i^h}{\sum_{i=1}^m c_{ij}}; \quad (7)$$

где $\sum_{i=1}^m c_i^h$ - общая сумма накладных в k -м периоде, $\sum_{i=1}^m c_{ij}$ - сумма прямых затрат по j -й строке за этот же период, выбранная в качестве фактора затрат.

Умножая затем полученный норматив на сумму прямых затрат по i -му производству, получаем искомую величину накладных, включаемых в себестоимость для данного производства:

$$c_i^h = g \times c_{ij} \quad (8)$$

Индексы роста норм заработной платы основных рабочих в разрезе производств определялись на основе проекта плана повышения фонда оплаты труда персонала, разработанного в ОТиЗ предприятия.

Индексы роста норм по остальным статьям прямых затрат рассчитывались на основе многофакторной регрессионной модели. В качестве базовых факторов для прогнозирования выбирались темпы экономического развития в промышленности России, публикуемые Министерством экономического развития и торговли РФ.

Величины накладных (общецеховых и общезаводских расходов) принимались на основе плановых значений, рассчитанных планово-экономическим отделом предприятия.

Итак, входными параметрами модели, соответствующими определенному сценарию моделирования, являются:

- план выпуска в разрезе производств (в натуральном выражении);
- цены на продукцию;
- суммы общецеховых расходов (в разрезе цехов) и общезаводских (по предприятию в целом);
- индексы роста прямых затрат;
- базовые значения норм прямых затрат.

Они позволяют рассчитать:

- нормы прямых затрат в моделируемом периоде;
- суммы прямых затрат и накладных расходов по производствам;
- полную себестоимость продукции по производствам и по предприятию в целом;
- сумму поступлений выручки или выход товарной продукции по производствам и по предприятию в целом;
- показатели прибыли и рентабельности;
- показатели отдачи на инвестиции для альтернативных проектов развития и графики погашения кредиторской задолженности.

Данная модель позволяет с достаточно высокой долей вероятности просчитывать или «обкатывать» различные сценарии развития предприятия, системно анализируя информацию о прогнозах сбыта, маркетинговых решениях, модернизации технологических процессов, выпуске новых изделий и т.д., и в результате принимать стратегические решения относительно перспектив и механизмов развития различных видов бизнеса компании.

5. Модель системной динамики для анализа стратегических альтернатив развития видов бизнеса предприятия

Предлагаемая методика прошла апробацию на АО «Буммаш» (г.

Ижевск), специализирующемся на выпуске оборудования для предприятий целлюлозно-бумажной промышленности и продукции металлургии. Анализ проводился по следующим направлениям, являющимся наиболее значимыми с точки зрения объемов производства и потенциала будущего развития (табл. 1).

Таблица 1.

Структура бизнес-портфеля ОАО «Буммаш»

Бизнес-единица	Производства, вошедшие в бизнес-единицу
БЕ 1	Линолеумное производство
БЕ 2	Котельное производство
БЕ 3	Машиностроительное производство, в т.ч.: <ul style="list-style-type: none"> • Продуктовая группа 1: Производство оборудования для бумагоделательных машин • Продуктовая группа 2: Производство нефтегазового оборудования
БЕ 4	Механособрабатывающее пр-во центробежного литья
БЕ 5	Кузнечно-прессовое производство
БЕ 6	Производство фасонного литья

Были смоделированы три альтернативных сценария развития предприятия: 1) функционирование без существенных изменений в структуре производства и управления; 2) развитие машиностроительных производств предприятия; 3) развитие металлургических производств. Оба последних проекта предполагают крупные инвестиции в НИОКР, производство и маркетинг.

Результаты моделирования для трех сценариев, в целом по предприятию представлены в табл. 2.

Таблица 2.

Результаты моделирования в целом по предприятию

Показатели	1-й год	2-й год	3-й год.	Всего за 3 года	Средний темп роста
1 Сценарий					
Товарная продукция, тыс.р.	938590	1095739	1271862	3306190	1,164
Валовая прибыль, тыс.р.	-57388	-44997	-31955	-134340	1,342
Рентабельность производства, %	-6,11	-4,11	-2,51		1,562
2 Сценарий					
Товарная продукция, тыс.р.	953347	1162262	1418282	3533891	1,22
Валовая прибыль, тыс.р.	-11497	53858	116780	159141	2,21
Рентабельность производства, %	-1,21	4,63	8,23		2,33
3 Сценарий					
Товарная продукция, тыс.р.	947961	1128385	1340243	3416588	1,189
Валовая прибыль, тыс.р.	35728	69548	113280	218555	1,788
Рентабельность производства, %	3,77	6,16	8,45		1,503

Доходами от инвестиционного проекта, и соответственно источниками погашения кредиторской задолженности, являются чистая прибыль предприятия и амортизация. Сумма амортизации, идущая на погашение долга, начисляется из амортизационного фонда тех производств, куда инвестируются средства. Показатели оценки инвестиций для 2-го и 3-го сценариев приведены в табл. 3.

Таблица 3.

Показатели оценки инвестиционных проектов для 2 и 3 сценариев

2-й сценарий					
<i>Период</i>	<i>2003 г</i>	<i>2004 г</i>	<i>2005 г</i>	<i>2006 г</i>	<i>2007 г</i>
Валовый доход от проекта по годам, тыс.р.	18003	68700	114046	135000	155000
Прирост валового дохода,%		381,6	166,0	118,4	114,8
Валовый приведенный доход (PV), тыс.р.	14402	58370	116762	172058	222848
Прирост валового приведенного дохода, %		405,3	200,0	147,4	129,5
Чистый приведенный доход (NPV), тыс.р.	-155598	-111630	-53238	2058	52848
Планируемый срок окупаемости инвестиций			4 года		
3-й сценарий					
Валовый доход от проекта по годам, тыс.р.	78409	105383	138296	148000	160000
Прирост валового дохода,%		134,4	131,2	107,0	108,1
Валовый приведенный доход (PV), тыс.р.	62727	130173	200980	261601	314030
Прирост валового приведенного дохода, %		207,5	154,4	130,2	120,0
Чистый приведенный доход (NPV), тыс.р.	-187273	-119827	-49020	11601	64030
Планируемый срок окупаемости инвестиций			4 года		

Полученные результаты показывают, что по относительным показателям (темпам роста) более предпочтительным является принятие проекта развития в соответствии со 2-м сценарием. При окончательном принятии решения в рассмотрение включаются дополнительные факторы, связанные с получением кредитов и выполнением планов по сбыту. В результате был сделан вывод, что наиболее эффективным с точки зрения возможностей для будущего роста является вариант развития в соответствии со вторым сценарием моделирования. Выбранный сценарий включает в себя комплекс решений, относящихся к портфельной стратегии компании.

6. Портфельная стратегия, являющаяся составной частью общей стратегии развития предприятия

Основные моменты разрабатываемой стратегии состоят в следующем.

- 1) Общей целью развития АО «Буммаш» является непрерывное улучшение хозяйственно-экономического положения и повышение благосостояния работников за счет роста объемов производства и повышения качества выпускаемой продукции.
- 2) Для увеличения роста объемов выпуска и повышения качества необходима комплексная модернизация производства и проведение НИОКР. С другой стороны, в настоящее время предприятие находится в сложном хозяйственном положении и имеет дефицит инвестиционных ресурсов. В этих условиях наиболее приемлемой является *стратегия «точечных» инвестиций* в те виды бизнеса, которые могут принести максимальную отдачу и стать в дальнейшем базой для развития других направлений.
- 3) По результатам проведенного исследования был выбран *инвестиционный проект модернизации машиностроительного производства*, который является наиболее оптимальным по критерию «доходность-риск» и создает в будущем условия для развития металлургических производств. Проект предусматривает модернизацию технологий в основном и вспомогательном производстве совместно с совершенствованием систем материально-технического снабжения, контроля качества и качества трудовых ресурсов. Реализация данного проекта позволит снизить себестоимость выпускаемых изделий, отпускные цены, войти в новые рыночные ниши и, в конечном счете, обеспечить рост выпуска, прибыли и повышения уровня качества (стать конкурентоспособными по цене и по качеству).
- 4) Линолеумное производство(БЕ1), котельное производство(БЕ2) и механообрабатывающее производство (БЕ4) рассматриваются как создатели прибыли, генераторы стабильного дохода для покрытия затрат по проекту и убытков от деятельности кузнечно-прессового производства (БЕ5) и производства фасонного литья (БЕ6). Сохранение последних в бизнес-портфеле компании обусловлено следующими мотивами: сохранение присутствия на данных сегментах рынка и удержание определенной рыночной доли, покрытие части накладных расходов предприятия, которые в противном случае были бы переложены на более прибыльные виды бизнеса.
- 5) При реализации инвестиционного проекта и управлении работой бизнес-единиц в качестве важнейшей задачи ставится достижение следующих значений экономических показателей (см. табл. 4).

Таблица 4

Плановые среднесрочные показатели деятельности предприятия

	Линоле- кумное пр-во (БЕ1)	Котель- ное пр- во (БЕ2)	Маши- ностр. пр-ва (БЕ3)	Механо- обрабы- тываю- щее пр- во (БЕ4)	Кузнеч- но- прессо- вое про- изво- дство (БЕ5)	Пр-во фасон- ного литья (БЕ6)	Всего по пред- приятию
<i>1-й год (2004)</i>							
Полная себестоимость, тыс.р.	155613	73788	150042	157117	328879	77014	964844
Выручка от реализации, тыс.р.	181774	78265	143159	183613	267802	75177	953347
Валовая прибыль, тыс.р.	26160	4477	-6884	26496	-61077	-1837	-11497
Рентабельность производст- ва, %	14,39	5,72	-4,81	14,43	-22,81	-2,44	-1,21
<i>2-й год (2005)</i>							
Полная себестоимость, тыс.р.	186451	84839	246502	167319	315891	84614	1108405
Выручка от реализации, тыс.р.	213766	103310	254437	211313	266512	87930	1162262
Валовая прибыль, тыс.р.	27315	18472	7935	43993	-49379	3315	53858
Рентабельность производст- ва, %	12,78	17,88	3,12	20,82	-18,53	3,77	4,63
<i>3-й год (2006)</i>							
Полная себестоимость, тыс.р.	223250	99207	361947	183571	315918	93499	1301502
Выручка от реализации, тыс.р.	251388	136370	390998	239643	271796	100646	1418282
Валовая прибыль, тыс.р.	28139	37162	29052	56072	-44122	7147	116780
Рентабельность производст- ва, %	11,19	27,25	7,43	23,40	-16,23	7,10	8,23

Выводы

1. Вопросы портфельной стратегии, связанные с оценкой перспектив различных видов деятельности (видов бизнеса) и принятием решений об инвестировании средств в развитие, являются одними из ключевых при разработке стратегии диверсифицированного предприятия.
2. Применяемые при разработке портфельной стратегии методы анализа, основанные на использовании стратегических матриц, открывают достаточно широкие возможности для оценки бизнес-портфеля компании. Однако субъективность и неточность оценок, в той или иной степени присущая всем экспертным методам, получение достаточно обобщенных результатов и невозможность системного анализа ситуации огра-

ничивают возможности их применения и требуют проведения дополнительного анализа для принятия решений.

3. Методы экономико-математического моделирования являются эффективным средством для уточнения хозяйственно-экономического положения предприятия и его бизнес-единиц как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе (при разработке стратегического плана компании). При проведении исследования в ходе разработки портфельной стратегии может быть успешно применен метод моделирования системной динамики.
4. Использование данного метода, во-первых, позволяет подойти к проведению стратегического анализа перспектив различных видов бизнеса с системных позиций. И во-вторых, открывает возможности для исследования нелинейной динамики развития, которая характеризует поведение сложных социально-экономических систем в современных условиях. Это дает возможность рассматривать метод системной динамики как один из эффективных инструментов стратегического планирования и управления в современной хозяйственной практике.
5. Разработанная модель системной динамики, представляющая собой комплекс математических моделей и алгоритмов, может успешно использоваться в системе стратегического планирования диверсифицированного предприятия.

По проблемам диссертационного исследования автором опубликованы следующие работы.

1. Кучеренко Р.С. Некоторые подходы к исследованию устойчивости результатов оптимизации производственной программы. Сборник докладов II Всероссийской студенческой конференции «Новые горизонты менеджмента» (с международным участием) 15-18 апреля 2001 года. Часть II/ Тула: Изд-во ТулГУ, 2001 г., С. 21-27.
2. Кучеренко Р.С., Шибанова Л.И. Применение фрактальных моделей в экономике. Труды научно-технической конференции с международным участием «Информационные технологии в инновационных проектах» (Ижевск, 23-24 мая 2001 г.) – Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2001 г., С. 18-21.
3. Кучеренко Р.С., Шибанова Л.И. Применение концепции устойчивого развития в менеджменте. Материалы III региональной экономической конференции молодых ученых «Экономическая наука и управление в XXI веке»– Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2002 г., С.13-15.
4. Кучеренко Р.С. Роль концепции синергизма в управлении развитием современного промышленного предприятия. Сборник докладов IV Всероссийской молодежной научно-практической конференции «Антикризисное управление в России в современных условиях» - М.: Изд-во РЭА им Г.В.Плеханова, 2002 г., С. 144-146.

5. Кучеренко Р.С. Разработка портфельной стратегии промышленного предприятия в современных условиях. Материалы IV региональной экономической конференции молодых ученых и аспирантов «Управление экономикой в условиях интеграции хозяйственных систем» - Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2002 г., С.187-192.
6. Кучеренко Р.С. Применение методов экономико-математического моделирования при разработке портфельной стратегии промышленного предприятия. Труды Международной научно-технической конференции «Компьютерное моделирование 2003» – СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2003 г., С. 306-310.

Отпечатано с оригинала – макета заказчика.

Подписано в печать 11.02.2004 г.

Тираж 100 экз. Заказ №

Типография ГОУ ВПО «Удмуртский государственный университет».
426034, г. Ижевск, ул. Университетская, 1, корпус 4.