

УДК 338.26

И.И. Обухова, Н.А. Грудницкая

МОДЕЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ ВНУТРИФИРМЕННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ АСУ

В динамично развивающейся рыночной среде особые требования предъявляются к разработке внутрифирменных планов, которые должны быть реальными, гибкими и научно обоснованными. Современный подход к комплексным системам планирования базируется на положениях экономической кибернетики как теоретической основы создания автоматизированных систем управления на производственных предприятиях. Данная статья посвящена изучению возможностей автоматизации процедур внутрифирменного планирования в современных условиях, а также описанию способов формализации, моделирования и алгоритмизации основных задач тактического планирования.

Введение

Динамично развивающаяся рыночная экономика требует от субъектов хозяйствования принятия целенаправленных мер по улучшению их экономического положения, сохранению финансовой устойчивости и укреплению маркетинговых позиций. Обоснование стратегии развития предприятия и выработка путей ее реализации составляют основное содержание планирования – важнейшей функции менеджмента. В нестабильной рыночной среде внутрифирменные планы должны быть реальными, гибкими и научно обоснованными. Современный научный подход к разработке комплексных систем планирования базируется на положениях экономической кибернетики, которая служит теоретической основой создания автоматизированных информационных систем (АИС) – начального уровня компьютеризации управления, их постепенного развития в интегрированные системы обработки данных (ИСОД), и, как наивысший уровень эволюции, в автоматизированные системы управления (АСУ). Данная статья посвящена изучению возможностей автоматизации процедур внутрифирменного планирования в современных условиях.

Информационная модель АСУ

Общность процессов управления в различных (социотехнических, механических, экономических) системах позволяет уподобить предприятие, являющееся социально-экономической системой (СЭС), условно замкнутой системе автоматического регулирования, включающей в себя объект регулирования любой природы, регулятор в виде исполнительного и усилительно-преобразовательного устройства, а также контрольно-измерительное устройство, взаимодействующие между собой по принципу двойственной связи [1, с. 6]. Такой подход дает возможность формализовать процедуры управления, протекающие в СЭС, где руководство предприятия выполняет функции регулятора, а производственный процесс уподобляется регулируемому объекту. Необходимость регулирования хода производства обусловлена тем, что на такой объект управления, помимо внутренних управляющих воздействий, влияют факторы внешней среды, которые достаточно трудно поддаются предварительной регламентации и учету. Поэтому возникает ряд отклонений поведения системы от запланированного, которые и образуют рассогласования, требующие измерения и устранения.

Измерительное устройство, которым является подсистема внутрифирменного учета и контроля, определяет отклонения текущего состояния объекта управления от заданных параметров. Руководство различных уровней менеджмента, вырабатывая со-

ответствующие решения по изменению характера деятельности системы для устранения рассогласований, выполняет функции *усилительно-преобразовательного устройства*. *Исполнительное же устройство* в принятой аналогии выступает в виде подсистемы выработки плановых заданий и оперативного регулирования их исполнения.

Используя выделенные элементы системы управления, можно произвести дальнейшую декомпозицию процесса выработки плановых решений на предприятии, который сводится к последовательному ряду элементарных процедур (рисунок 1). К ним относятся:

- определение стратегических целей организации на обозримый период и критериев эффективности конкретной стратегии;
- выявление условий и альтернативных способов достижения поставленных целей;
- выбор альтернативы, являющейся наилучшей с точки зрения принятых критериев;
- анализ данной альтернативы, заключающийся в предвидении результата выбранных действий и сопоставлении его с целями предприятия;
- оценка выбранной альтернативы, которая сводится к ее одобрению (+) или неодобрению (–). Одобрение проявляется в утверждении решения, которое передается исполнителям в качестве руководства к действию;
- согласование, выполняющееся в случае неодобрения выбранной альтернативы и состоящее в пересмотре условий и способов достижения целей, то есть тактики управления (согласование 1) или корректировке самих целей (согласование 2).

Описанный подход позволяет формализовать плановые процедуры и автоматизировать процесс разработки оптимального плана производственно-хозяйственной деятельности предприятия в условиях динамичной рыночной среды.

Таким образом, постановка задачи оптимального управления состоит в выборе целей организации и критериев их достижения, а также в определении условий, при которых они могут быть достигнуты. Она формируется в результате выполнения первых двух процедур выработки плановых решений. Третья процедура осуществляет процесс компьютерной реализации поставленной задачи. Остальные процедуры отражают неформализованные действия персонала в ходе принятия решений.

Результатом решения задачи оптимального управления является разработка тактического плана, который детализируется в виде системы плановых показателей. Их можно разделить на *первичные*, определяемые в производственной программе, и *производные*, регламентирующие расход ресурсов на ее выполнение. Производные, то есть ресурсные, показатели рассчитываются на основе первичных показателей плана производства и реализации продукции с использованием соответствующей нормативной базы в ходе выполнения прямых плановых расчетов.

К первичным относят показатели объема выпуска продукции определенной номенклатуры и ассортимента в физических единицах (штуки, тонны, метры и т. д.), а также стоимостные показатели, отражающие количество реализованной продукции (выручка от реализации), товарной продукции (реализационный доход) и валовой продукции (валовой доход) в денежном выражении.

К производным показателям можно отнести себестоимость продукции, затраты труда производственно-промышленного персонала, фонд заработной платы, показатели использования основных фондов и оборотных средств, нормативы расходования производственных ресурсов и т. д.

Оценка реализации управленческих решений осуществляется на основе плановой информации об объемах производства и производственных затратах, а также сведений о фактическом выполнении плановых заданий. Они поступают по каналам обратной связи от исполнителей к руководству и отражают все непредвиденные отклонения реального хода производства от запланированного. По этим же каналам руководство получает данные о текущих затратах в форме первичных документов бухгалтерского и управленческого учета. Эта информация отражает изменившиеся характеристики условий достижения целей, таким образом подготавливая новый цикл принятия решений. Процедуры оценки и согласования плановых решений производятся руководством предприятия на основании результатов текущего анализа.

На нынешнем этапе экономического развития многие предприятия, успешно адаптировавшиеся к рыночным условиям хозяйствования, располагают достаточной технической базой для создания и внедрения в практику управления автоматизированных систем управления разного уровня, однако не могут в полной мере использовать возможности компьютерного парка из-за отсутствия инструктивно-методического обеспечения АСУ. Для его разработки необходимо рассмотреть возможности компьютеризации информационно-вычислительных процедур внутрифирменного планирования и регулирования производственно-финансовой деятельности коммерческой организации в современных условиях.

При включении электронно-вычислительных машин (ЭВМ) в механизм выработки плановых решений [3] систему управления предприятием можно определить как человеко-машинную структуру, создаваемую в организации по схеме замкнутого контура регулирования и предназначенную для выработки оптимальных плановых решений в автоматизированном режиме. Таким образом, необходимыми и достаточными признаками АСУ являются: включение ЭВМ в замкнутый контур регулирования; распределение процедур выработки плановых решений между руководством и ЭВМ; выработка оптимальных плановых решений, их реализация и обновление на основе текущей информации обратной связи. Элементы автоматизированной системы управления представлены в форме информационной модели на рисунке 1.

Как видно из данной информационной модели АСУ, включение ЭВМ в замкнутый контур регулирования должно обеспечивать компьютеризацию основных процедур тактического планирования: *по способу «А»* – выработку оптимальных плановых решений в виде первичных показателей производственной программы; *по способу «Б»* – расчет плановых показателей использования ресурсов (производных показателей); *по способу «В»* – сбор и обработку больших массивов отчетной информации в целях получения документов, удобных для обозрения, оценки и последующего принятия решений. При этом способ «А» рассматривается как определяющий признак АСУ, по отношению к которому способы «Б» и «В» являются подчиненными элементами информационно-справочных систем, определяющими уровень развития систем управления.

Функционализация целевой подсистемы ТЭП

Для дальнейшей формализации задач внутрифирменного планирования, их моделирования и алгоритмизации необходимо произвести функциональную и структурную декомпозицию процесса управления организацией на различных уровнях. В основу выполненного нами содержательного анализа положены элементы информационной модели АСУ, рассмотренные ниже.

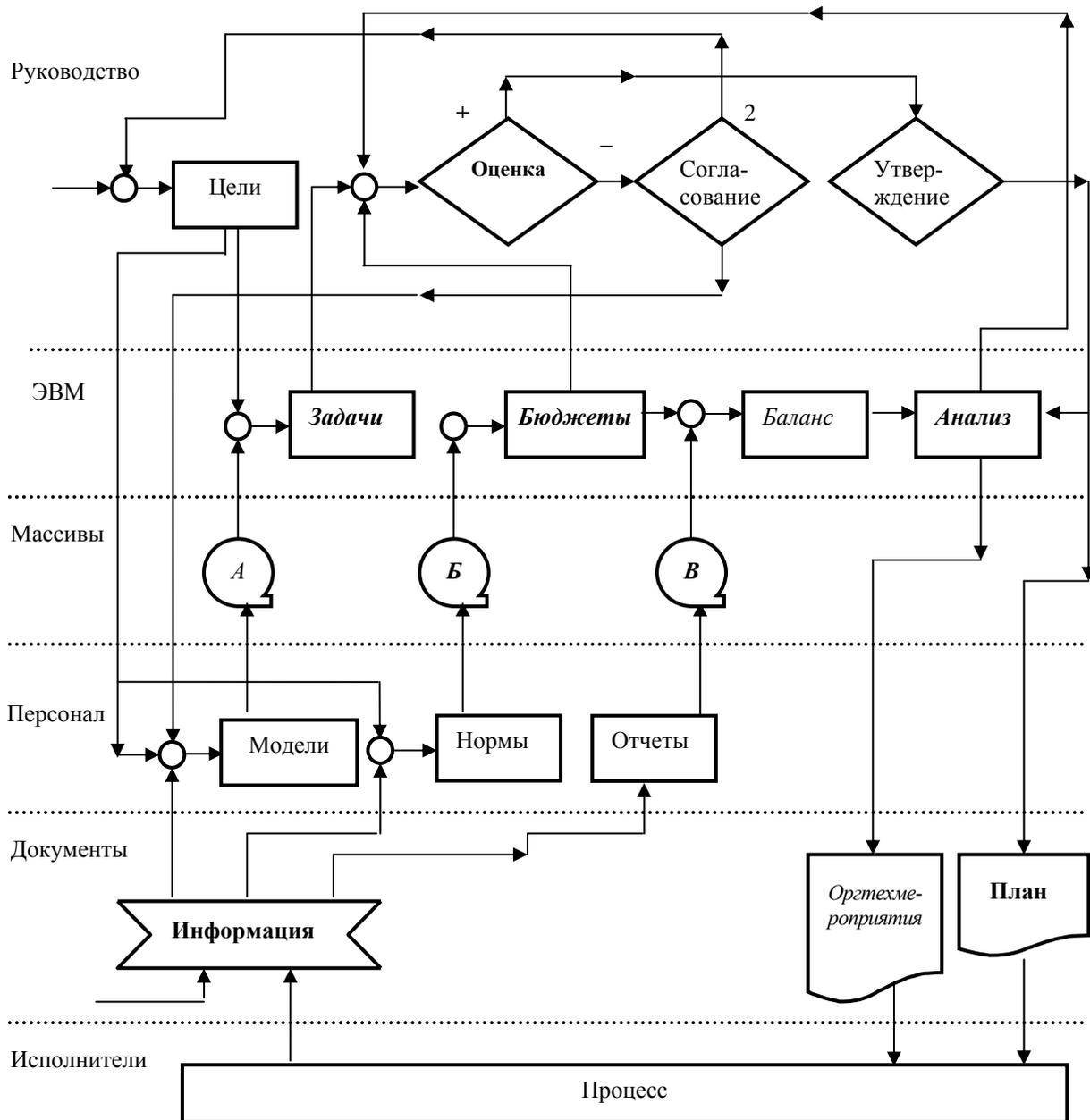


Рисунок 1 – Информационная модель АСУ
(источник: авторская разработка)

Известно, что тактические цели управления социально-экономической системой определяются в ходе *технико-экономического планирования (ТЭП)*, предназначенного для регулирования процесса создания стоимости товарной промышленной продукции. Их детализация в соответствии с задачами регулирования текущей деятельности предприятия производится в *оперативно-производственном планировании (ОПП)*, регламентирующем процесс создания потребительной стоимости. Единство этих контуров планирования обусловлено двойственной сущностью продукции предприятия, выступающей в товарной форме. С одной стороны, она должна обладать потребительной стоимостью, то есть набором определенных свойств и качеств, создаваемых в процессе производства и отражающих ее способность удовлетворять конкретные потребности

общества. С другой стороны, стоимость товара, как совокупность общественно-необходимых затрат на его производство, создается в контуре тактического планирования и определяет, в конечном счете, полную себестоимость и цену продукции, прямо влияя на финансовые показатели деятельности фирмы: производственно-коммерческие издержки, реализационную выручку, валовой доход, прибыль, рентабельность и т. п.

Следовательно, можно сделать вывод, что показатели эффективности деятельности современной организации прогнозируются в ходе тактического планирования, а реализуются в контуре оперативного, определяя при этом долгосрочные и краткосрочные цели организации. Расположим данные компоненты, образующие **вектор целей**, на оси «Z» трехмерной матрицы составных элементов внутрифирменного планирования (рисунок 2).

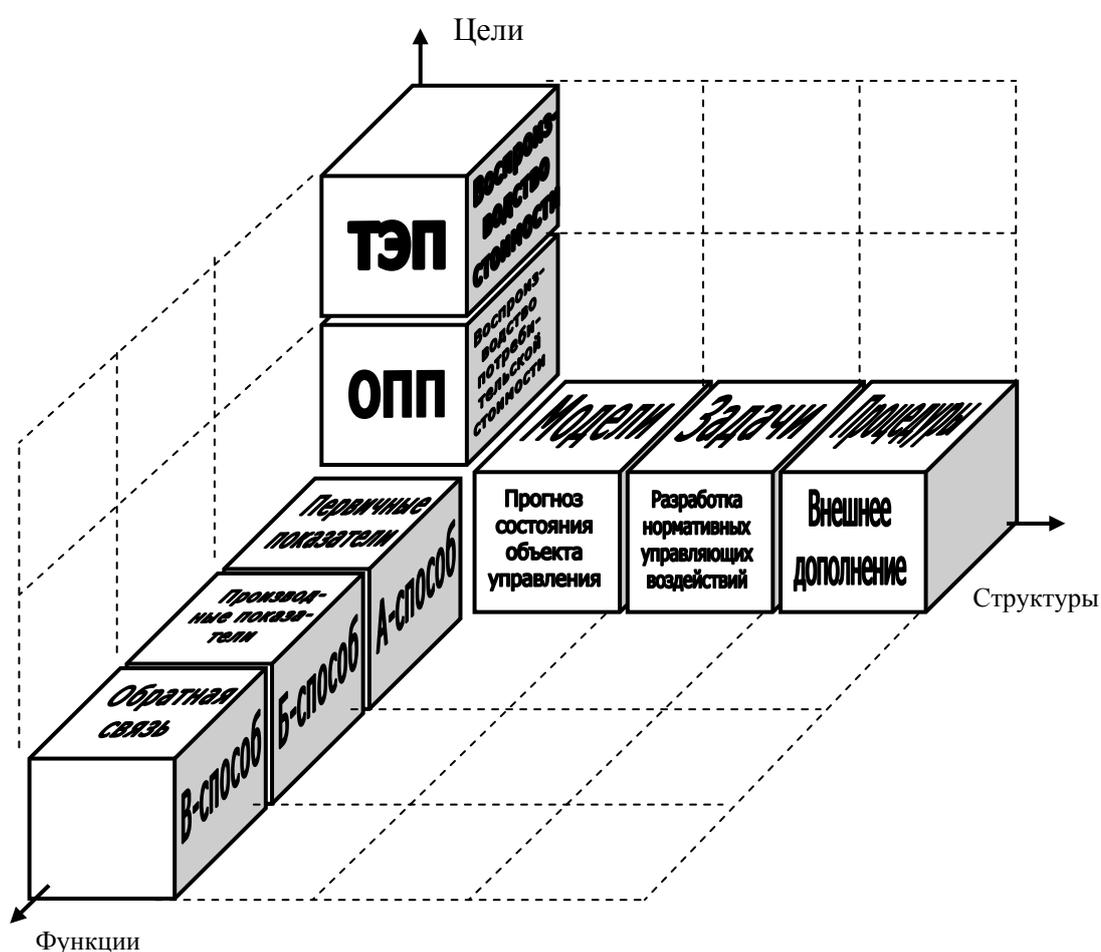


Рисунок 2 – Трехмерная матрица внутрифирменного планирования
(источник: авторская разработка)

Основные функции менеджмента (планирование, организация, регулирование, координация, стимулирование, учет, контроль, анализ) в замкнутом контуре регулирования реализуются посредством каналов прямой и обратной связи. Таким образом, **функциональными элементами** проектируемой системы управления будут являться подсистема выработки первичных показателей плана, подсистема расчета производных показателей плана и подсистема обратной связи. Эти подсистемы формируют **вектор функций** системы управления и показаны на оси «Y».

Структурные элементы представлены в виде блока измерений, служащего для модельного отображения объекта управления, блока решений, предназначенного для выполнения формализованных процедур, и регулятора, с помощью которого осуществляются неформальные процедуры выработки решений. Эти задачи выполняют массивы информации, ЭВМ и руководство, которые в структуре АСУ **являются блоком измерений, блоком решений и регулятором** (ось «Х»).

Определяя выявленные векторы как оси системы координат, формируем трехмерную матрицу системы внутрифирменного планирования, на основе которой можно выполнить содержательный анализ каждого ее компонента (рисунок 2).

В рыночных условиях хозяйствования главной целью любой коммерческой организации является обеспечение и сохранение финансовой стабильности, важнейшим параметром которой служит стоимость продукции как основа формирования ее цены и финансового результата предприятия в целом. Так как регламентация процесса создания стоимости осуществляется в контуре тактического планирования, то решающим фактором успешного управления можно считать оптимальность технико-экономических планов, регламентирующих тактику выживания фирмы. По этой причине дальнейшие исследования проектируемой системы оптимального управления организацией будем производить на примере целевой подсистемы технико-экономического планирования как совокупности взаимоувязанных блоков составления производственной программы предприятия, регламентирующей оптимальные первичные показатели деятельности предприятия, его подразделений и служб, и выполнения на этой основе ресурсных расчетов, позволяющих сбалансировать цели и возможности организации.

Согласно методике исследования операций, проектирование системы оптимального управления в контуре тактического планирования должно производиться в такой последовательности [5]:

- **анализ и формализация** основных информационных процедур, происходящих в подсистемах внутрифирменного планирования: подсистеме маркетингового обоснования технико-экономического плана; подсистеме составления оптимальной производственной программы; подсистеме ресурсных расчетов; подсистеме обратной связи;
- **модельное описание** подсистем путем разработки экономико-математического аппарата, адекватно отображающего процессы обработки информации в каждой функциональной подсистеме и дающего возможности для их оптимизации;
- **синтезирование моделей** на основе подбора соответствующих методов решения предполагаемых задач и выработки надежных алгоритмов их компьютерной реализации;
- **проектное описание** подсистем в виде конкретного информационно-методического обеспечения, содержащего набор показателей, комплект документов и требований к организационной структуре, позволяющих осуществить практическую реализацию системы оптимального экономического управления на уровне тактического планирования.

В результате содержательного анализа, выполненного на основе информационной модели АСУ, выделены функциональные подсистемы внутрифирменного планирования.

В целевой подсистеме ТЭП **«А»-функция** определения первичных показателей формализуется в процессе разработки годового плана производства и реализации продукции. Как было сказано выше, она является определяющей и несет исходную информацию для всех остальных функций системы.

Функция «Б», предназначенная для выработки производных показателей, реализуется в расчетах плана по труду, плана материально-технического обеспечения, плана

себестоимости, финансового плана, плана инновационной деятельности и других разделов производственно-экономического плана организации.

Фактические и плановые показатели производственно-хозяйственной деятельности предприятия используются для выполнения **«В»-функции** соизмерения текущих и плановых затрат в подсистеме обратной связи. Данная функция играет важную роль в обосновании комплексных мероприятий, регулирующих процесс создания стоимости товарной продукции промышленного предприятия и отражаемых в плане инноваций и повышения эффективности производства.

Для детального модельного описания проектируемой целевой подсистемы выделим из трехмерной матрицы внутрифирменного планирования синтезирующую матрицу целевой подсистемы ТЭП, которая отражена в таблице (источник: авторская разработка).

Таблица – Синтезирующая матрица внутрифирменного технико-экономического планирования

Целевая подсистема ТЭП <i>Синтез</i>		СТРУКТУРА		
		МОДЕЛИ <i>МАССИВЫ</i>	ЗАДАЧИ <i>ЭВМ</i>	ПРОЦЕДУРЫ <i>ПЕРСОНАЛ</i>
ФУНКЦИИ	Выработка первичных показателей «А»-функция	Модель производственной программы	Оптимальный план производства	Процедуры согласования решений
	Выработка производных показателей «Б»-функция	Матричная модель производственно-экономического плана	Ресурсные и финансово-экономические расчеты	Разработка нормативной базы
	Обратная связь «В»-функция	Управленческий учет (директ-костинг)	Соизмерение затрат	Анализ затрат

В полученной двухмерной матрице, которая структурирована нами применительно к элементам «Массивы», «ЭВМ», «Персонал», содержатся обобщенные сведения о возможностях формализации процедур внутрифирменного тактического планирования. **Информационные массивы** формируются в соответствии с конкретными моделями выработки первичных показателей («А»-функция), производных показателей («Б»-функция) и процедур обратной связи («В»-функция). **Система математического обеспечения**, реализуемая на ЭВМ, позволяет решать задачи каждой подсистемы. Персонал предприятия осуществляет **процедуры согласования и принятия решений**. Таким образом, синтезирующая матрица позволяет произвести дальнейшее проектирование структурных компонентов ТЭП путем формализации функций, моделирования задач и разработки алгоритмов их решения.

Важнейшей задачей исследования является обоснованный подход к выбору моделей и методов оптимизации процедур тактического планирования. Методологической основой для построения комплекса экономико-математических моделей, с помощью которых определяются параметры производственно-хозяйственной деятельности предприятия, служит функциональная схема процедур технико-экономического планирования, описанная в [2]. Она объединяет в замкнутом контуре регулирования процесса

создания стоимости товарной продукции все компоненты подсистемы ТЭП и отражает основные процедуры и модели тактического планирования: формирование оптимального плана производства, составление сметы затрат на основе первичных показателей плана и регулирование процесса создания стоимости продукции посредством разработки организационно-технических мероприятий в подсистеме обратной связи.

Для обеспечения конкурентоустойчивости и финансовой стабильности социально-экономической системы исключительно важное значение приобретает поиск такого варианта решения задачи тактического управления, результатом которого является формирование оптимальной производственной программы деятельности предприятия, сбалансированной с производственно-экономическими возможностями предприятия и обеспечивающей максимальную экономическую и финансовую эффективность деятельности.

Задача формирования оптимального плана производства и реализации продукции является многоцелевой и должна решаться по схеме векторной оптимизации. В соответствии с этим в ходе исследования была разработана модель многокритериальной (векторной) оптимизации формирования оптимальной производственной программы, которую можно представить следующим образом:

$$F(X) = \{F_1(X), F_2(X), \dots, F_k(X)\} \rightarrow \max.$$

$$g_i(X) \leq \geq b_i,$$

$$x_j \geq 0,$$

где $F_k(X)$ – целевая функция k -го частного критерия оптимальности;
 $X = \{x_1, \dots, x_j, \dots, x_n\}$, ($j = 1, n$) – объем выпуска j -х изделий – искомый план;
 $g_i(X)$, b_i , ($i = 1, m$) – ограничения, налагаемые на переменные x_j .

Важнейшим этапом тактического планирования на предприятии является обоснование и выбор критерия оптимальности, т. е. производственно-экономического показателя, подлежащего оптимизации в качестве целевой функции экономико-математической модели в заданный период времени. Для оптимизации производственной программы предприятия могут использоваться различные показатели.

Определим состав критериев оптимальности, которым, на наш взгляд, должен удовлетворять наилучший в определенных условиях, то есть оптимальный, вариант производственного плана предприятия в экономически нестабильной среде. В качестве критерия оптимальности обычно используются целевые функции максимизации объема выпуска продукции при заданных затратах или минимизации затрат на заданный объем продукции. Они позволяют получить максимальную прибыль в конкретных ситуациях, но не в полной мере учитывают воздействие на объект управления как со стороны внутренних (производственная мощность, наличные ресурсы и т. д.), так и внешних факторов (конъюнктура рынка, конкуренция т. д.).

В результате проведенного исследования нами разработан комплексный критерий оптимальности, включающий в себя максимизацию прибыли, рентабельности, объема товарной продукции и доли целевого рынка. Следует отметить, что задача оптимизации в такой постановке дает возможность при необходимости дополнять целевую функцию и другими критериями.

Система ограничений в задаче формирования оптимального плана производства представлена в виде следующих групп: ограничения, описывающие производственные возможности предприятия, – *производственные ограничения*; ограничения по материальным и трудовым ресурсам – *ресурсные ограничения*; прочие ограничения – *маркетинговые и экономические*.

Включение в модель ограничений первой группы по использованию производ-

ственных мощностей является важным фактором обоснования допустимых вариантов плана производства. Вторая группа ограничений включает запланированные объем поставок материальных ресурсов, ограничения по трудовым ресурсам и т. д. Третья группа отражает ограничения по выпуску продукции с учетом производственных возможностей и емкости рынка; задание по росту производительности труда; затраты на единицу товарной продукции согласно установленным нормативам или в соответствии с требованиями обеспечения безубыточности и другие требования.

Таким образом, для отыскания оптимального плана производства в целевой подсистеме тактического планирования нами используется многокритериальная постановка задачи выработки первичных показателей: найти такой план выпуска продукции, который, удовлетворяя заданным производственным, ресурсным, маркетинговым и экономическим ограничениям, обеспечит наилучший результат по множественному критерию максимизации прибыли, рентабельности, объема товарной продукции, доли целевого рынка. Оптимальный план производства представляет собой тот вариант из лучших по каждому из критериев, который не только обеспечивает объем продаж продукции, соответствующий точке самоокупаемости затрат, но и гарантирует наибольший запас прочности предприятия.

Наиболее пригодной для алгоритмизации ресурсных расчетов тактического плана, на наш взгляд, является матричная модель, позволяющая увязать плановую потребность в производственных ресурсах с возможностями ее удовлетворения и имеющая практически неограниченные возможности компьютеризации [4].

Реализация функциональной подсистемы производится на основе применения многошагового алгоритма соизмерения текущих и плановых параметров производства с использованием набора показателей выполнения производственной программы и ресурсных планов.

Заключение

Инновационный этап развития социально-ориентированной рыночной экономики в Республике Беларусь требует от субъектов хозяйствования нового подхода к разработке и реализации внутрифирменных планов, определяющих стратегию и тактику производственно-финансовой деятельности. В этих условиях внедрение автоматизированных систем в практику управления будет способствовать повышению эффективности производства, стабилизации рыночных позиций предприятия, укреплению его финансового положения. Предложенный метод разработки оптимальных внутрифирменных планов, основанный на формализации, моделировании, алгоритмизации и компьютеризации многокритериальных задач тактического планирования, позволяет не только выбрать наилучшую в конкретных условиях стратегию развития организации, но также обеспечить ее реализуемость, гибкость и эффективность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеев, Ю. А. Оперативное планирование в целевых программах / Ю. А. Авдеев. – Одесса : Маяк, 1990. – 136 с.
2. Грудницкая, Н. А. Системный анализ функций внутрифирменного планирования / Н. А. Грудницкая // Вестник БрГТУ. Экономика. – 2006. – № 3(39). – С. 31–34.
3. Обухова, И. И. Декомпозиционное планирование в социально-экономических организациях / И. И. Обухова, Н. А. Грудницкая // Вестник БрГТУ. Экономика. – 2002. – № 3(15). – С. 24–27.

4. Обухова, И. И. Матричное моделирование тактического плана производственного предприятия / И. И. Обухова // Вестник БрГТУ. Экономика. – 2006. – № 3(39). – С. 24–28.

5. Обухова, И. И. Формализация процедур тактического планирования на предприятии / И. И. Обухова // Проблемы повышения эффективности деятельности предприятий : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 10-летию экономич. фак. – Брест, 2005. – С. 33–35.

Obuhova I.I., Grudnitskaya N.A. Modelling Studies of Company's planning with the use of automated systems of management

In the conditions of quickly developing market conditions there exist special requirements to the creation of company's plans which are supposed to be up-to-date, easily transformed and scientifically grounded. The present-day approach to the creation of complex systems of planning is based on economic cybernetics which forms theoretical basis in the development of automated systems of management at industrial enterprises. The article deals with the study of perspectives for automation of company's planning procedures in present conditions as well as ways of formalization, modelling and algorithmization of the main objectives of tactical planning.