

ВЕРБАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ СИНХРОНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ, ИНВЕСТИЦИОННОЙ И ФИНАНСОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Представлена комплексная вербальная динамическая модель функционирования производственного предприятия как основа для постановки задачи динамической оптимизации синхронного планирования производственной инвестиционно-инновационной и финансовой деятельности промышленного предприятия.

Ключевые слова: *вербальная модель, производственная деятельность, инвестиционно-инновационная деятельность, финансовая деятельность, промышленное предприятие.*

Введение. В условиях инновационной модели развития экономики в структуре хозяйственной деятельности промышленных предприятий все больший удельный вес приобретают инновационно-инвестиционные процессы. В этих условиях проблема планирования и оценки экономической эффективности инновационной деятельности не может рассматриваться обособлено от основной производственной деятельности предприятия и трансформируется в проблему оптимальной синхронизации производственной, инвестиционно-инновационной и финансовой деятельности предприятия. Качественное изменение характера деятельности предприятий обуславливает необходимость адекватного отражения в соответствующих экономико-математических моделях наряду с процессами производства и процессов указанной выше природы.

Методы исследований. В системе экономико-математических моделей можно выделить, по крайней мере, три четко обособленных направления моделирования различных аспектов деятельности промышленных предприятий и соответственно классов моделей. Первое – это модели процессов производства продукции и динамики производственных фондов [1, 2]. Второе – это модели и методы анализа инвестиционных проектов [3, 4]. Третье направление связано с моделированием финансовой деятельности и финансовых показателей предприятий [5, 6]. Попытки комплексного моделирования деятельности промышленных предприятий существенно более малочисленны и нередко страдают значительными упрощениями и агрегированием описания протекающих на уровне предприятий процессов (см. например, модели, рассмотренные в [4]).

Характерной особенностью отмеченных выше классов экономико-математических моделей и методов моделирования, анализа и оптимизации соответствующих процессов является качественное различие применяемого математического инструментария, обусловленное особенностями моделируемых процессов – процессов производства продукции, воспроизводства производственного аппарата, инвестиционно-инновационных мероприятий и финансовых процессов. Именно это обстоятельство побуждает многих исследований идти на значительное упрощение описания моделируемого объекта с вытекающими из этого негативными последствиями для задач прикладного характера.

Цель настоящего исследования состоит в разработке таких представлений о качественно разнородных процессах функционирования предприятия – вербальной модели промышленного предприятия, – которые позволили бы в рамках единой модели адекватно отразить все указанные выше процессы во взаимосвязи и взаимодействии и могли бы служить основной для формальной постановки задачи динамической

оптимизации синхронной производственной, инновационно-инвестиционной и финансовой деятельности предприятий. При этом в качестве методологической основы данного исследования использованы идеи и научные положения следующих публикаций автора [7, 8].

Результаты исследований. Будем рассматривать процесс функционирования предприятия на фиксированном конечном временном промежутке с дискретным шагом в единстве с динамикой параметров внешней экономической среды.

Считается, что в каждый момент времени предприятие осуществляет следующие процессы: процессы производства продукции; процессы воспроизводства производственного аппарата и инвестиционно-инновационную деятельность; финансовое обеспечение указанных выше процессов.

В рамках процессов воспроизводства предложено различать процессы простого и расширенного воспроизводства производственного аппарата, а в рамках процессов расширенного воспроизводства – инвестиционные процессы неинновационного характера и инновационные (инвестиционно-инновационные) процессы. (Содержание указанных процессов будет детально рассмотрено ниже.)

Как процессы производства продукции, так и воспроизводственные процессы предполагают выполнение процессов ресурсного обеспечения (обеспечения сырьем, материалами, комплектующими, энергетическими и трудовыми ресурсами и т.п.), что находит непосредственное отражение в разрабатываемой вербальной модели. Сбыт произведенной предприятием продукции также является неотъемлемой составляющей деятельности предприятия по материально-техническому снабжению и сбыту.

Указанные выше процессы ресурсного обеспечения и сбыта сопряжены с финансовыми ресурсами и порождают соответствующие платежи, включая налоговые и прочие обязательные выплаты. В предлагаемой вербальной модели промышленного предприятия его финансовая деятельность рассматривается через призму платежей как деятельность, связанная с обеспечением возможности осуществления всех необходимых для функционирования предприятия платежей. Т.е. финансовая деятельность связана с созданием условий непрерывного процесса жизнедеятельности предприятия с позиций обеспеченности финансовыми (денежными) ресурсами.

Уже из указанных выше представлений следует, что состояние предприятия в каждый момент времени должно характеризоваться с помощью следующих первичных параметров: ассортимента выпускаемой продукции; объемов выпуска продукции; номенклатуры потребляемых ресурсов; запасов ресурсов в разрезе указанной номенклатуры (включая состояние денежных средств); номенклатуры основных производственных фондов (ОПФ); текущей балансовой стоимости ОПФ.

Состояние внешней среды предприятия, также в каждый момент времени исследуемого периода, характеризуется: ценами на факторы производства и выпускаемую продукцию; параметрами предложения факторов производства и спроса на продукцию, выпускаемую предприятием; процентными ставками (для финансовых инструментов). Рассмотрим более детально вербальную модель в разрезе ее основных смысловых блоков.

Производство. Будем предполагать, что предприятие выпускает конечное множество видов продукции (см. введенное выше понятие ассортимента продукции). Воспользуемся наиболее распространенным методом формального представления производственного процесса, а именно, его представлением в виде технологического способа производства. В этом случае процесс производства каждого отдельно взятого вида продукции в фиксированный момент времени задается в виде "черного ящика", на вход которого "подаются" факторы производства, включая ОПФ, а на выходе "снимаются" объемы выпуска продукции (рис.1).

Зависимость между входом и выходом такой технологии, как правило, задается либо в виде системы технологических коэффициентов (норм затрат факторов производства и выхода продукции), либо с помощью подходящей производственной функции.

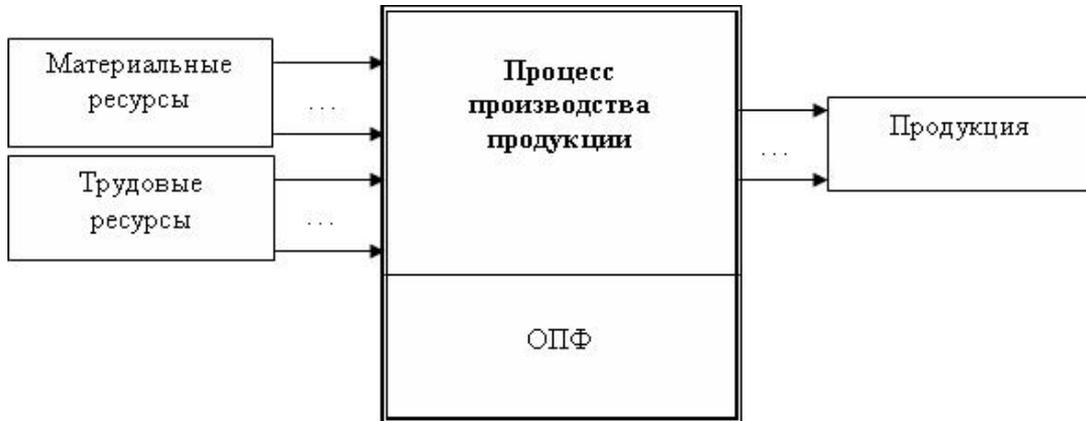


Рис. 1 – Схема представления производства в виде технологического способа производства.

Ясно, что такое представление процессов производства продукции позволяет учесть наличие альтернативных технологий производства одного и того же вида продукции (различающихся как номенклатурой используемых факторов производства, так и технико-экономическими параметрами их преобразования в конечный продукт), что исключительно важно для отражения в модели динамики производственной структуры предприятия, а также возможность производства нескольких видов продукции в рамках одной технологии.

В вербальной модели вся выпускаемая продукция на содержательном уровне подразделяется на традиционную, длительно выпускаемую предприятием, и новую, которую предприятие может начать выпускать после проведения и завершения соответствующих инвестиционно-инновационных мероприятий.

Все технологии производства продукции (также условно) подразделяются на три группы: традиционные, модернизированные и новые. Первые предназначены для выпуска традиционной для предприятия продукции и соответствуют применяемым (на начало исследуемого периода времени) на предприятии технологиям. Под вторыми в модели поднимаются технологии выпуска традиционной продукции с помощью более совершенных технологий, отличающихся от традиционных применением более совершенного (модернизированного) оборудования (ОПФ) и, как следствие, отличающиеся от первых технико-экономическими параметрами (в частности, системой технологических коэффициентов). Применение таких технологий предприятием допускается только после проведения соответствующих мероприятий, относящихся к воспроизводственным процессам, и которые также рассматриваются ниже. К новым технологиям в модели относятся все технологии, которые предназначены для выпуска новой для предприятия продукции и которые, что совершенно очевидно, отличаются от всех других технологий своими технико-экономическими параметрами. Возможность применения таких технологий также обязана проведению соответствующих инновационных мероприятий и только с момента их завершения.

Подразделение выпускаемой продукции и применяемых технологий на указанные выше классы позволяет на единой методической основе (в рамках концепции технологического способа производства) моделировать процессы динамики

ассортимента выпускаемой продукции и производственно-технологической структуры производства, обусловленные не только рыночной конъюнктурой и экономической целесообразностью, но, и это главное, строго синхронизированные с воспроизводственными процессами предприятия.

В предположении, что состояние (запасы) факторов производства в каждый фиксированный момент времени известны, такой подход к моделированию процессов производства продукции обуславливает необходимость решения на каждом временном шаге моделирования задачи распределения ограниченных факторов производства (включая все виды ресурсов и ОПФ) между технологическими способами производства. А с учетом того, что эффективность производства продукции в соответствии с различными технологиями различна (как различны цены и спрос на готовую продукцию, а также цены на факторы производства и нормы их использования при производстве продукции) указанная задача включает в себя вопросы определения оптимальной (в том или ином заданном смысле) загрузки технологических способов и, соответственно, оптимальной производственной программы.

На данном этапе моделирования, т.е. на этапе формирования вербальной модели, возможность постановки и решения такой задачи в динамическом варианте обеспечивается введением в вербальную модель для каждого момента времени управляющих переменных, задающих распределение каждого фактора производства (ресурсов и ОПФ) между всеми допустимыми (т.е. возможными для применения в данный момент времени) технологическими способами. С учетом принятого ранее предположения, что запасы факторов производства в каждый момент времени известны, это позволит также однозначно определять как затраты всех факторов производства при использовании каждой технологии, так и объемы выпуска продукции (наряду со многими другими параметрами производства, необходимыми для анализа эффективности производства и всей хозяйственной деятельности предприятия).

Очевидно, значения таких управляющих параметров должны быть согласованы с обеспеченностью предприятия всеми факторами производства, что указывает на обязательность соответствующих ограничений в математической (формальной) модели.

Воспроизводство. В процессе функционирования предприятия его ОПФ претерпевают определенные изменения как спонтанного (не зависящего от человека) характера, так и обусловленные целенаправленными действиями людей. В моделях динамики ОПФ это находит свое отражение в классических по форме дифференциальных либо конечно-разностных уравнениях.

В содержательном плане такие уравнения отражают тот факт, что состояние ОПФ к концу единичного временного периода являются результатом взаимодействия процессов пополнения и выбытия ОПФ с учетом состояния ОПФ на начало данного временного периода.

В предлагаемой вербальной модели в рамках данной схемы описания динамики фондов процессы выбытия и пополнения ОПФ ассоциируются только с их количеством. Считается, что "качество" ОПФ фиксируется понятием вида ОПФ. Это означает, что, если ОПФ имеют качественные различия, то при всех прочих одинаковых параметрах в модели такие фонды рассматриваются как фонды различного вида.

В описываемой модели различаются два вида выбытия ОПФ: вследствие физического износа и вследствие директивного их выведения из эксплуатации. Последнее можно рассматривать как аналог ликвидации изношенных фондов, не подлежащих восстановлению (ремонт). Размеры физического износа принимаются пропорциональными количеству фондов данного вида (что является традиционным для

моделей динамики фондов). Объемы директивно выводимых в каждый момент фондов задаются на основе управляющих переменных со значениями на отрезке $[0, 1]$, которые имеют смысл доли (от наличных в данный момент времени) фондов, выводимых из производственного процесса по решению предприятия, т.е. также считаются пропорциональными имеющимся на данный момент времени фондам.

Для простоты в данной модели возможность реализации на вторичном рынке ОПФ директивно выведенных фондов не рассматривается, и такие фонды считаются для предприятия безвозвратно утраченными.

Пополнение ОПФ в общем случае возможно за счет ремонта или замены физически изношенных фондов, а также введения в эксплуатацию новых фондов в процессе расширения действующего предприятия, модернизации ОПФ и реконструкции производства. Нами предлагается принципиально различные подходы к моделированию указанных двух составляющих воспроизводства ОПФ. В основу этого различия положено качественное различие самих указанных процессов пополнения ОПФ как производственно-экономического явления.

I. Простое воспроизводство ОПФ. Система плано-предупредительных и капитальных ремонтов, включая замену не подлежащих восстановлению машин и механизмов на аналогичные, относится к повседневной производственно-хозяйственной деятельности предприятия, имеющей своей целью поддержание ОПФ в надлежащем, работоспособном, состоянии. Со структурно-системных позиций такая деятельность мало чем отличается от процессов производства продукции. Как и для процессов производства для обслуживания и ремонта ОПФ существуют определенные технологии, а проведение соответствующих работ требует затрат строго определенных факторов производства (см. рис.2).



ОПФ' - фонды до восстановления, ОПФ''- фонды после восстановления

Рис. 2 – Схема представления процесса восстановления ОПФ в виде технологического способа производства.

Отличие от процессов производства продукции состоит только в результате применения таких технологий (это новое состояние ОПФ, т.е. ОПФ с восстановленными техническими характеристиками) и в номенклатуре факторов производства (это собственно оборудование, подлежащее ремонту, запасные части, необходимые для ремонта, либо новое оборудование, идентичное по всем характеристикам заменяемому).

На основании этой аналогии в модели предложено все виды таких работ представлять в виде соответствующих технологических способов (условно говоря) ремонта ОПФ в полном соответствии с представлением технологических способов производства продукции, рассмотренным выше.

В соответствии с этими представлениями в модели предприятия предусматривается задание конечного числа технологий поддержания фондов в работоспособном состоянии (простое воспроизводство ОПФ или ремонт и обслуживание действующих ОПФ), для каждого из которых определен перечень факторов производства, тип восстанавливаемых фондов (спецификация соответствующего "входа" и "выхода" данной технологии") и зависимость затрат факторов и результатов (система нормативов (технологических коэффициентов) либо соответствующая производственная функция).

Объемы ОПФ, подлежащих ремонту, в каждый момент времени определяются как часть выбывших в предшествующий момент времени фондов, т.е. с помощью соответствующих управляющих параметров. При этом в модели считается, что объемы восстановленных фондов каждого вида не могут превышать объемы фондов, направленных на восстановление. Это должно быть отражено либо в системе технологических коэффициентов либо в параметрах производственных функций соответствующих технологий, а сам процесс восстановления ОПФ, по аналогии с процессом производства продукции, осуществляется в течение одного временного такта.

Кроме того, часть изношенных фондов, не подлежащих ремонту, по аналогии с директивно выводимыми фондами, также считается безвозвратно утраченной для предприятия. Таким образом, вопросы накопления изношенных фондов на предприятии и связанные с ними явления бухгалтерско-экономического характера в модели не учитываются как более второстепенные в рамках исследуемой проблемы и как не вызывающие каких либо принципиальных трудностей для моделирования (в случае необходимости их учета).

Очевидно, предложенный подход к представлению указанных технологий позволяет учесть в модели случай применения на предприятии альтернативных технологических способов восстановления фондов одного и того же вида, отличающихся технико-экономическими параметрами, что раскрывает возможности моделирования процессов динамики производственно-технологической структуры осуществления, также и данного вида (воспроизводственных) процессов.

Единообразное последующее математическое описание производственных процессов обоих видов также позволяет обобщить отмеченную выше постановку задачи выбора оптимальной производственной программы (и в ее составе, выбора оптимального распределения факторов производства между технологиями выпуска продукции и выбора оптимальных уровней (интенсивностей) использования технологий производства) на случай технологий ремонта (и обслуживания) ОПФ. Эта задача включает помимо всех прочих, указанных выше подзадач, также вопросы определения оптимального уровня директивного выведения фондов из эксплуатации и оптимальной программы ремонта (объемы направляемых на ремонт ОПФ и интенсивности (загрузки) применения технологий осуществления ремонтных работ). Такая возможность появляется благодаря введению управляющих переменных (для каждого момента времени исследуемого периода), характеризующих долю каждого фактора производства, направляемого для использования каждой из допустимых технологий восстановления ОПФ.

II. Расширенное воспроизводство ОПФ и инвестиционно-инновационные процессы. Другие формы пополнения ОПФ предприятия имеют качественно иную природу. Рассмотрим суть этих отличий на примере наиболее важных из таких форм.

Простейшая из них – это расширение действующего предприятия на неизменной технологической основе. В терминах данной вербальной модели это эквивалентно увеличению числа той или иной группы имеющихся у предприятия ОПФ. В

экономической инноватике такие процессы относятся к инвестиционным, но исключаются из разряда инновационных.

Вторая форма – это внедрение новых технологий, базирующихся на применении новых технологических процессов и, как правило, одновременно и оборудования нового типа.

Третья форма – это освоение новых видов продукции. Мероприятия такого вида обычно носят комплексный характер, т.е. комбинируются с мероприятиями второго вида, однако даже в частном случае, когда предприятие осваивает новое изделие, не требующее перехода на новые технологические процессы и оборудование, относится к разряду инновационных.

Только в своем частном случае процессы третьего вида не связаны с пополнением ОПФ. Однако в рассматриваемой модели учитывается общий случай.

Наиболее важными характеристиками указанных процессов, кардинально отличающими их от процессов производства продукции и восстановления ОПФ, являются: длительное характерное время процессов, распределенность во времени отдельных подпроцессов, затрат и результатов, невозможность (нецелесообразность) временного агрегирования ("сжатия" в один временной период); унифицированность структуры осуществляемых процессов для инвестиционно-инновационных мероприятий всех видов.

Классической и вполне продуктивной формой представления инвестиционно-инновационных мероприятий является инвестиционный проект, а классическими методами их анализа – методы инвестиционного анализа. В рассматриваемой модели предложено также использовать данную схему представления инвестиционно-инновационных процессов, обеспечив, однако, их строгую увязку с процессами производства продукции и динамики фондов. Такое согласование достигается следующим образом.

Предполагается, что предприятие может одновременно (последовательно-параллельно) осуществлять произвольное конечное число ИП любого из указанных выше типов. Каждый проект рассматривается как последовательность строго фиксированных стадий. В общем случае – это стадии НИР, ОКР и ТПП, строительномонтажные и пуско-наладочные работы, освоение (запуск в производство) и вывод инвестиционного объекта на проектную мощность.

Считается, что длительность каждой стадии (количество временных тактов, необходимых для выполнения работ, предусмотренных данной стадией) каждого ИП известна, и каждая стадия выполняется непрерывно. Ключевым моментом предлагаемого подхода является предложение рассматривать процессы (осуществляемые в соответствии с мероприятиями, предусмотренными каждой стадией) в пределах одного временного такта по схеме технологического способа производства, т.е. с соответствующей спецификацией "затрат" и "результатов".

Для таких стадий, как НИР, ОКР, ТПП и СМПНР, для простоты можно полагать, что в каждый момент всего периода осуществления соответствующей стадии параметры "производственной функции" постоянны. Для стадий запуска объекта в производство и вывода его на проектную мощность параметры соответствующей производственной функции могут зависеть от времени, задавая, тем самым, определенную динамику во времени затрат и результатов.

Отметим еще одно важное обстоятельство. Для двух последних стадий результатом, в зависимости от характера инвестиционно-инновационных мероприятий (см. перечень учтенных в модели форм ИП, анонсированный выше), является ввод в эксплуатацию определенного количества фондов предусмотренного проектом вида и/или нового технологического способа.

Для определения временной структуры каждого ИП в модель вводятся следующие управляющие переменные: время начала проекта; время начала каждой последующей стадии проекта (если допускается перерыв между выполнением смежных стадий проекта); масштаб проекта (со значением от 0 до 1) и максимально возможные объемы ввода в действие ОПФ (для проектов, допускающих варьирование масштабом).

Если значения указанных переменных определены для всех ИП, то с учетом представления в каждый момент времени работ, выполняемых в соответствии с каждой стадией, в виде технологического способа производства, появляется возможность: учета в модели динамики фондов пополнения ОПФ за счет осуществления соответствующих инвестиционных мероприятий; обобщения задачи распределения всех факторов производства между технологическими способами, соответствующими процессам производства продукции, восстановления фонда и всем реализуемым в каждый момент времени стадиям принятых к реализации инвестиционных проектов.

Таким образом, в предположении, что значения всех рассмотренных управляющих переменных заданы (вопрос о выборе указанных значений решается в рамках постановки соответствующей оптимизационной задачи и выходит за рамки вербальной модели предприятия), для каждого момента времени исследуемого периода однозначно определено распределение имеющихся у предприятия ресурсов и ОПФ между всеми видами деятельности. Следовательно определены: затраты всех ресурсов, загрузка всех ОПФ и технологий, перечень выполняемых проектов, их масштаб и временная структура, объемы восстановления действующих, создания и ввод в эксплуатацию новых ОПФ, выпуск традиционной и новой продукции, а также многие другие необходимые для анализа технико-экономические показатели деятельности предприятия.

Ресурсное обеспечение и сбыт. Из изложенного выше видно, что потребности в ресурсах и ОПФ для реализации произвольного, выбранного с помощью управляющих переменных режима функционирования предприятия рассчитываются тривиально простым суммированием одноименных затрат по всем используемым в каждый момент времени технологическим способам производства, охватывающим все виды производственной и воспроизводственной деятельности предприятия).

В предложенной автором вербальной модели принят ряд упрощающих предположений относительно снабженческой и сбытовой деятельности предприятия, а также состояния рынка факторов производства и продукции.

Полагается, что в каждый момент времени периода моделирования рынок факторов производства отвечает условиям чистой конкуренции, т.е. предприятие способно удовлетворить все текущие потребности в факторах производства по экзогенно задаваемым ценам. Таким образом, в модели в качестве исходных данных выступают траектории цен на все виды ресурсов и ОПФ.

Предполагается также, что известна динамика (траектория) спроса на все виды выпускаемой предприятием продукции и динамика цен на продукцию. В рассматриваемой модели это означает, что возможный выпуск предприятием продукции каждого вида ограничен величиной спроса на нее.

Таким образом, в модели учитывается только влияние на выбор управления (режима функционирования) предприятием ценовой конъюнктуры рынков факторов производства и продукции, а также спрос на нее.

Финансирование. Из изложенного выше следует, что при любом фиксированном управлении в каждый момент времени известны все платежи, соответствующие закупкам необходимых для осуществления всех процессов и мероприятий факторов производства, реализации продукции, а также налоговых и прочих обязательных платежей. Их расчет не составляет труда и производится на

основании учитываемых в модели первичных технико-экономических параметров деятельности предприятия и хозяйственного законодательства.

В модели, исключительно из соображений простоты, рассматривается случай одной валюты и одного расчетного счета предприятия, механизм формирования кредиторской и дебиторской задолженностей не рассматривается. Динамика состояния расчетного расчета определяется с помощью общепринятого балансового соотношения. Предполагается, что все выплаты в каждый момент времени моделируемого периода осуществляются за счет средств, имеющихся на расчетном счете предприятия на начало каждого такого момента времени. Если сумма всех выплат превышает объем имеющихся денежных средств, считается, что имеет место дефицит денежных средств. В этом случае предприятие вынуждено прибегнуть к внешним заимствованиям. Если, по тем или иным причинам, даже в результате заимствований предприятию не удастся ликвидировать дефицит денежных средств, соответствующая траектория функционирования предприятия признается в модели недопустимой.

Таким образом, финансовая деятельность предприятия рассматривается в данной модели как деятельность предприятия по обеспечению осуществимости всех предусмотренных выбранным управлением и, следовательно, режимом функционирования предприятия выплат. Таким образом, в рамках задачи оптимального синхронного планирования хозяйственной деятельности предприятия производственная и инвестиционная деятельность предприятия должна быть согласована с финансовыми возможностями самого предприятия, конъюнктурой рынка заемных средств и мероприятиями, проводимыми предприятием в рамках финансовой деятельности для сохранения его платежеспособности.

В модели рассматривается случай, при котором обеспечение платежеспособности предприятия осуществляется за счет использования заемных средств из различных внешних источников.

Предполагается, что: заимствования возможны в любой момент времени периода моделирования только при наличии дефицита денежных средств на счете предприятия; заимствования возможны только под залог ОПФ и в пределах залоговой суммы, определяемой на основе текущей балансовой стоимости ОПФ с учетом коэффициента покрытия; имеется конечное число возможных схем заимствований, отличающихся механизмом погашения и обслуживания заемных средств (для упрощения модели учитываются различия только в сроках заимствований и ставках процента на заемный капитал, возможность, но необязательность, погашения займа при появлении свободных средств при обязательном условии погашения займа в изначально определенные сроки и обязательной уплаты процентов по всем займам в каждый момент времени при наличии долговых обязательств); на временно свободные средства предприятия начисляется процент (с целью имитации вложений средств на депозит).

В качестве известных экзогенных параметров рассматриваются траектории ставок процента на заемный капитал (в разрезе всех учитываемых в модели схем заимствований) и ставка процента по депозитам. С целью непринципиального для решаемой в целом задачи упрощения модели считается, что ограничения на заимствования по любой схеме отсутствуют.

В модель вводятся управляющие параметры, определяющие режим финансовой деятельности предприятия в каждый момент времени. Это переменные, определяющие:

- выбор конкретных схем заимствований и суммы займов (в пределах общей суммы заимствования, равной дефициту денежных средств предприятия) по каждой из них
- при наличии дефицита денежных средств, однозначно определяющего общую сумму заимствований в данный момент времени;

- объемы погашения займов по каждой схеме (каждому кредитору) – при наличии свободных денежных средств и обязательств перед соответствующими кредиторами.

Для выполнения соответствующих расчетов в модели предусмотрено формирование и отслеживание кредитной истории предприятия, отражающей в разрезе каждой схемы заимствования и во временной динамике: текущий объем заимствования; текущий объем погашения займа; текущую накопительную заложенность по займу (для расчета сумм текущего погашения займа и уплаты процентов за использование заемного капитала).

В модели принимается, что произвольная траектория параметров функционирования предприятия является допустимой тогда и только тогда, когда предприятие сохраняет свою платежеспособность в течение всего исследуемого периода времени. В остальных случаях, когда, например, невозможно погашение любого из займов и/или уплаты процентов по нему в установленные сроки, т.е. при невозможности устранения дефицита денежных средств предприятия в какой либо момент времени периода моделирования, оно признается неплатежеспособным, и соответствующие варианты его функционирования считаются недопустимыми.

Выводы. Деятельность современного промышленного предприятия представляет собой совокупность взаимосвязанных и взаимообусловленных мероприятий по производству продукции, обновлению производственного аппарата и внедрению иных инвестиционных и инновационных мероприятий, материально-техническому снабжению и сбыту продукции, обеспечению предприятия трудовыми ресурсами и мероприятиями по планированию и управлению финансами.

Для моделирования различных аспектов деятельности предприятий имеется хорошо развитый и разнообразный экономико-математический инструментарий, который трудно комбинируется в рамках единой комплексной модели в силу качественно различных базовых представлений и применяемого математического аппарата.

В рамках предложенной вербальной модели сформулирована система базисных понятий и представлений, позволяющих увязать воедино с использованием общепринятых подходов к моделированию процессы производства продукции, материально-технического снабжения и сбыта, динамики ОПФ, инвестиционных и инновационных мероприятий, а также финансового обеспечения указанных видов деятельности в динамической постановке.

В модели четко выписаны экзогенные параметры, характеризующие состояние и динамику внешней экономической среды функционирования предприятия; переменные, определяющие состояние предприятия и параметры реализуемых им процессов; систему управляющих переменных, определяющую режим осуществления всех видов хозяйственной деятельности предприятия.

В таком виде вербальная модель задает вполне определенный путь построения математической модели предприятия (по сути, перевода вербальной модели на математический язык) с учетом всех рассмотренных аспектов деятельности и постановки динамической задачи выбора оптимального (в том или ином смысле) плана синхронизации производственной, инвестиционно-инновационной и финансовой деятельности предприятия.

Список литературы

1. Багриновский К.А. Экономико-математические методы и модели (микроэкономика): учеб. пособие / К.А. Багриновский, В.М. Матюшок. – Изд. 2-е перераб. и доп. – М.: Изд-во РУДН, 2006. – 220 с.

2. Форрестер Дж. Основы кибернетики предприятия (индустриальная динамика). – М.: Прогресс, 1971. – 340 с.
3. Бланк И.А. Инвестиционный менеджмент. - К: МП“ИТЕМ ЛТД”, 1996. – 448 с.
4. Блех Ю., Гетце У. Инвестиционные расчеты. Модели и методы оценки инвестиционных проектов. – Калининград: Янтарный сказ, 1997. – 450 с.
5. Бурмистрова Л.М. Финансы организаций (предприятий). – М.: Инфра-М, 2007. – 240с.
6. Ричард Брейли, Стюарт Майерс. Принципы корпоративных финансов: Пер. с англ. – М.: ЗАО “Олимп-Бизнес”, 1997. – 1120 с.
7. Ивченко И.Ю., Алёхин А.Б. Методологические аспекты оптимальной синхронизации производственной и инновационно-инвестиционной деятельности промышленного предприятия// Вісник Хмельницького університету. – 2007. – № 4. – С. 15-19.
8. Ивченко И.Ю. Существующие подходы к моделированию предприятия и проблема синхронного планирования производства, инноваций и финансирования// Materiali Miedzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji „Actualne problemy nowoczesnych nauk - 2008” Tvm 4. Ekonomiczne nauki.: Przemysl. Nauka i studia. – С. 77-81.

Вербальна модель синхронізації виробничої, інвестиційної і фінансової діяльності промислового підприємства. Івченко І.Ю.

Представлена комплексна вербальна динамічна модель функціонування виробничого підприємства як основа для постановки завдання динамічної оптимізації синхронного планування виробничої інвестиційно-інноваційної і фінансової діяльності промислового підприємства.

***Ключові слова:** вербальна модель, виробнича діяльність, інвестиційно-інноваційна діяльність, фінансова діяльність, промислове підприємство*

Verbal model of synchronization of production, investment and financial activity of industrial enterprise. Ivchenko I.

The complex verbal dynamic model of functioning of production enterprise is presented as basis for raising the task of dynamic optimization of the synchronic planning by a production, investment–innovative and financial activity of industrial enterprise.

***Keywords:** verbal model, production activity, investment–innovative activity, financial activity, industrial enterprise*