

ПРОБЛЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЙ

ОПТИМИЗАЦИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ

© 1995 г. Плещинский А.С.

(Москва)

Описывается модель и компьютерная система для оптимизации инвестиционного проекта развития предприятия (фирмы), согласованного с производственной структурой, программами производства и материально-технического снабжения предприятия на текущий период.

Важное значение для эффективного функционирования предприятий в условиях рыночной экономики имеет выбор оптимальных решений по формированию и реализации инвестиционных проектов (ИП). Такие решения составляют значительную часть в технологии текущего внутрифирменного управления (см., например [1–9]). В отличие от традиционного понятия, здесь текущим называется период, в течение которого осуществляется адаптация производственной структуры и программы предприятия к таким характеристикам рынка, как спрос, предложение, цены на конечные изделия и исходные продукты. Текущий период для большинства предприятий равен году. В дальнейшем рассматриваются только такие ИП, результаты выполнения которых проявляются в текущем периоде.

Текущий инвестиционный процесс во многом зависит от стратегии развития предприятия. На уровне средне- и долгосрочного управления принимаются решения, определяющие тенденцию развития, которая к началу текущего периода проявилась в конкретной производственной структуре (ПС) предприятия и используемых технологиях. Часть долгосрочных мероприятий по их изменению может завершаться в текущем периоде и, таким образом, должна учитываться в соответствующем ИП. Стратегические решения принимаются в условиях неопределенности, и это обуславливает значение текущего ИП для адаптации ПС и технологий к изменившейся рыночной среде.

На этапе формирования ИП возможно варьирование в некоторых пределах показателей ПС (состава оборудования, технологий и трудовых ресурсов) и программы предприятия. Можно выбирать источники и объемы финансирования проекта, применять альтернативные технологии, осуществлять планирование материально-технического снабжения. Задача оптимизации текущего ИП заключается в определении капитальных вложений собственных и, возможно, заемных средств в основные фонды с целью выбора перечисленных характеристик предприятия для его эффективного функционирования в условиях рынка.

Рассмотрим обстоятельства, которые надо учитывать при формировании ИП. Существенным является *зависимость текущего ИП от выбранной стратегии развития предприятия*. ПС на уровне текущего процесса достаточно инерционна, если использовать только краткосрочные организационно-технологические мероприятия. Значительные изменения, если они целесообразны, а, значит, и более полная адаптация к нестационарным условиям рынка достигаются за счет реализации долгосрочных мероприятий, которые дополняются текущими. Выбор этих мероприятий относит-

ся к стратегическому управлению, поэтому степень адаптации ПС к рынку во многом определяется стратегией, а текущий инвестиционный процесс обеспечивает более точную настройку ПС, чем принятая ранее в условиях неопределенности.

При выборе текущего ИП необходимо учитывать *взаимозависимость производственной структуры предприятия и программы его производственно-хозяйственной деятельности*. Производственная программа зависит от ПС в том смысле, что ресурсоемкость программы по оборудованию каждого вида ограничена его количеством, поэтому ПС влияет на программу текущего периода. С другой стороны, в текущем ИП осуществляется адаптация ПС к условиям рынка с целью выбора эффективной для предприятия программы выпуска конечной продукции. Очевидно, что модели текущего ИП должны явно или неявно учитывать такую взаимосвязь.

Модель оптимизации текущего ИП должна отражать *взаимосвязь новой и старой ПС* (когда формируется проект развития действующего предприятия). Текущий ИП не обеспечивает создания крупномасштабного производства, технологически независимого от имеющейся ПС только за счет краткосрочных мероприятий. Однако модификация структуры средств производства и технологического процесса, реализуемая в текущем ИП может потребовать изменения состава старого оборудования. Такое выбытие средств производства, которое реализуется в текущем ИП, должно учитывать стратегию развития предприятия. В периоде текущего функционирования могут сложиться внешние условия, при которых определенная часть средств производства в новой ПС становится неэффективной. Если руководствоваться только логикой этого периода, то от них лучше избавиться. Однако изменение внешних условий рынка в будущем может повлиять на оценку эффективности этой части оборудования и технологического процесса, тогда ее выбытие в текущем периоде нецелесообразно. Это значит, что на данном промежутке времени можно сохранить избыток мощностей, чтобы их эффективно использовать в дальнейшем.

Следующим условием, которое необходимо учитывать при формировании ИП, являются *ограничения на масштаб расширения производства*, т.е. допустимого увеличения количества единиц оборудования различных видов и, соответственно, фондов времени его функционирования в текущем периоде. При этом долговременные мероприятия обеспечивают определенное увеличение ресурсов оборудования, а краткосрочные в рамках текущего ИП – внедрение некоторого количества единиц оборудования различных видов и соответствующих технологий. В силу этого, даже независимо от размеров собственных, заемных и привлеченных средств предприятия и предложения на рынке средств производства максимальное количество единиц дополнительного оборудования различных видов ограничено сверху, и эта верхняя граница, как правило, известна к началу этапа формирования текущего ИП.

В модели оптимизации инвестиционного процесса целесообразно учитывать *наличие альтернативных технологий производства*. В общем случае изделия одного вида можно производить по различным, альтернативным технологиям. Поскольку новая ПС формируется на основе сложившейся, а инерционность текущего инвестиционного процесса в общем случае не позволяет радикально изменить структуру оборудования и используемые технологические процессы, полностью заменив все неэффективные на эффективные, оптимальной может быть ПС, комбинирующая альтернативные технологии. Включение последних в модель оптимизации ИП дает возможность учесть и такую ситуацию, когда целесообразно в ПС включать только наиболее эффективные виды оборудования и технологических процессов производства всех изделий.

В общем случае изменение структуры оборудования при реализации проекта текущего развития влечет *изменение состава трудовых ресурсов*. Отсюда следует необходимость введения в модель оптимизации текущего ИП условий, определяющих выбор структуры трудовых ресурсов. Их количественный состав по специальностям определяет фонды времени этих ресурсов в текущем периоде. Предложение труда и возможности переквалификации работников задают верхнюю границу численности

трудовых ресурсов. Нижняя граница обусловлена целесообразностью их сохранения для реализации стратегии развития предприятия. Итак, на уровне текущего управления ПС наряду с определением инвестиций в основные фонды необходимо принимать во внимание количество работающих разных специальностей в текущем периоде и условия изменения их состава в результате найма, переобучения или увольнения.

В модели инвестиционного процесса необходимо учитывать условия материально-технического снабжения. Так, текущие инвестиции в основные фонды нецелесообразны, если в этот период они не будут использоваться из-за необеспеченности производственного процесса исходными продуктами.

В модель должны быть включены и условия финансирования текущего развития. Возможны различные источники привлечения финансовых средств, в частности, использование кредитов, отличающихся условиями возврата и процентными ставками. Эмиссия акций также связана с обязательствами предприятия по выплате дивидендов. Необходимо определить источники и размеры привлеченных и заемных средств, если это целесообразно в текущем ИП, с учетом затрат на их использование.

Инвестиционный процесс в текущем периоде зависит от характеристик хозяйственного механизма, в котором функционирует предприятие. В условиях рыночной экономики критерием оптимальности производственно-хозяйственной деятельности предприятия в текущем периоде во многих случаях является максимизация чистой прибыли. Величина оптимальной прибыли зависит не только от условий рынка в настоящий момент, но и от стратегических решений, определяющих направления средне- и долгосрочных капитальных вложений в развитие ПС и технологических процессов и проявляющихся при формировании текущего ИП в виде ограничений на оптимизацию ПС в текущем периоде.

Приведем модель оптимизации текущего ИП. Изучение спроса на конечные изделия, предложения по исходным продуктам и анализ возможностей изменения ПС действующего предприятия в текущем ИП позволяет выделить совокупность видов конечной продукции, из которой формируется производственная программа текущего периода. Эта программа определяется вектором $x = (x_{ij})$, $i = 1, \dots, N$, $j = 1, \dots, L_i$, где x_{ij} – количество изделий вида i , производимых по технологии j ; N – число видов изделий, производство которых возможно в текущем периоде с учетом реализации ИП; L_i – количество альтернативных технологий производства изделия вида i .

В общем случае возможен набор альтернативных технологий. По одной из них используются определенные группы оборудования и виды трудовых ресурсов, по другой – отличные хотя бы по какой-то позиции типы оборудования, включая возможно новое, более эффективное, и соответствующие этой технологии специальности трудовых ресурсов. Тогда изготовление каждого изделия по одной из возможных технологий характеризуется ресурсоемкостью единицы этого конечного продукта по трудовым ресурсам известных специальностей и определенным видам оборудования. Каждая из альтернативных технологий $j = 1, \dots, L_i$ производства продукта i , $i = 1, \dots, N$, задается набором a_{ijk} ресурсоемкостей по видам трудовых ресурсов $k \in K_1$ и типам оборудования $k \in K_2$, где K_1, K_2 – множества видов первых и вторых, учитываемых отдельно, a_{ijk} – фонд времени, затрачиваемый видом k ресурсов на выпуск изделия i по технологии j . Пусть вектор $r = (r_k)$, $k \in K_1 \cup K_2$, определяет новую ПС, которая будет сформирована в результате реализации текущего ИП, где переменная $r_k \geq 0$ задает количество единиц трудовых ресурсов и оборудования вида k в текущем периоде в новой производственной структуре.

Условия обеспеченности процесса выполнения производственной программы ресурсами ПС имеют вид

$$\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{L_i} a_{ijk} x_{ij} \leq T_k r_k, \quad k \in K_1 \cup K_2, \quad (1)$$

где T_k – число рабочих часов трудовых ресурсов и основных активных фондов вида k

в текущем периоде. Эта группа условий учитывает взаимосвязь производственной программы, новой структуры средств производства и трудовых ресурсов предприятия, альтернативность технологий выпуска изделий.

Следующие ограничения определяют обеспеченность процесса выполнения производственной программы исходными продуктами

$$\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{L_i} b_{ijk} x_{ij} \leq s_k, \quad s_k \leq S_k, \quad k \in K_3, \quad (2)$$

где b_{ijk} – расход исходных продуктов типа k для производства изделия вида i по технологии j ; s_k – количество исходных продуктов k , обеспечиваемых программой материально-технического снабжения, вектор переменных $s = (s_k)$, $k \in K_3$, задает программу необходимого материально-технического снабжения; S_k – максимальное предложение исходных продуктов типа $k \in K_3$; K_3 – множество типов исходных продуктов, учитываемых дифференцированно по их видам.

Величина спроса на конечные изделия

$$\sum_{j=1}^{L_i} x_{ij} \leq W_i, \quad i = 1, \dots, N, \quad (3)$$

а необходимость сохранения минимальной доли на рынке выпуском некоторых видов изделий не менее, чем в заданном объеме

$$\sum_{j=1}^{L_i} x_{ij} \geq C_i, \quad i = 1, \dots, N, \quad (4)$$

где W_i , C_i – максимальный и минимальный объемы выпуска изделий вида i .

Пусть текущее изменение ПС осуществляется в результате приобретения z_k^+ единиц нового или дополнительного оборудования типа k , $k \in K_2$, и исключения из эксплуатации $\bar{z}_k$ единиц имеющегося, типов $k \in K_2$, а также найма y_k^+ и увольнения y_k^- специалистов вида $k \in K_1$. Условия текущего развития позволяют реализовать и с учетом стратегии развития обуславливают следующий масштаб изменения ПС

$$\begin{aligned} 0 &\leq y_k^+ \leq d_k^+, \\ 0 &\leq y_k^- \leq \bar{d}_k, \quad k \in K_1, \\ 0 &\leq z_k^+ \leq w_k^+, \\ 0 &\leq z_k^- \leq \bar{w}_k, \quad k \in K_2, \end{aligned} \quad (5)$$

где d_k^+ , $k \in K_1$ – максимальное предложение трудовых ресурсов вида k ; w_k^+ , $k \in K_2$ – максимальное число единиц нового или дополнительного оборудования типа k , которое может быть внедрено в результате реализации текущего ИП; $\bar{d}_k$, $k \in K_1$ – максимально допустимое количество увольняемых специалистов вида k , обусловленное выбранной стратегией развития; $\bar{w}_k$, $k \in K_2$ – максимальное число единиц оборудования типа k , исключение из эксплуатации которого также целесообразно с точки зрения стратегии развития предприятия.

Связь новой и старой ПС выражается условиями

$$\begin{aligned} r_k &= n_k + y_k^+ - y_k^-, \quad k \in K_1, \\ r_k &= m_k + z_k^+ - z_k^-, \quad k \in K_2, \end{aligned} \quad (6)$$

где n_k , m_k – количество единиц трудовых ресурсов и оборудования в старой ПС.

Определим заемные и привлеченные средства для реализации текущего ИП переменными v_p , $p = 1, \dots, P$, где $v_p \geq 0$ – искомый размер заемных или привлеченных средств из источника финансирования p

$$v_p \leq V_p, \quad (7)$$

причем V_p – заданное предложение финансовых средств из источника p , $p = 1, \dots, P$; P – количество возможных источников финансирования. Условие финансовой поддержки текущего ИП заключается в том, что средства на приобретение нового оборудования и прочие капитальные вложения образуются из собственных средств фонда развития, выручки от ликвидации части наличного оборудования, заемных и привлеченных средств из различных источников, поэтому

$$\sum_{k \in K_2} c_k^+ z_k^+ + K^0 \leq \Phi + \sum_{k \in K_2} c_k^- z_k^- + \sum_{p=1}^P v_p, \quad (8)$$

где c_k^+ – затраты на приобретение единицы нового оборудования типа k ; c_k^- – ликвидационная стоимость единицы наличного оборудования типа k ; K^0 – прочие капитальные затраты; Φ – размер фонда развития производства на момент реализации текущего ИП без средств, полученных от ликвидации части оборудования. Техничко-экономические показатели функционирования предприятия за текущий период после реализации ИП вычисляются следующим образом. Выручка от реализации продукции

$$D(x) = \sum_{i=1}^N p_i \sum_{j=1}^{L_i} x_{ij}, \quad (9)$$

где p_i – цена конечного продукта вида i , включая НДС.

Себестоимость выпускаемой продукции складывается из материальных затрат, заработной платы с отчислениями в фонды социального страхования, амортизации и прочих расходов.

Материальные затраты

$$M(x, s) = \sum_{k \in K_3} c_k s_k + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{L_i} M_i x_{ij} + B, \quad (10)$$

где c_k – цена с НДС единицы исходного продукта типа $k \in K_3$; M_i – прямые материальные затраты на единицу изделия i ; B – косвенные затраты прочих исходных продуктов, рассматриваемых без разделения по видам.

Оплата труда

$$S(x, r) = \sum_{i=1}^N \sum_{k \in K_1} l_k^+ \sum_{j=1}^{L_i} a_{ijk} x_{ij} + \sum_{k \in K_1} l_k^- \left(T_k r_k - \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{L_i} a_{ijk} x_{ij} \right) + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{L_i} Z_i x_{ij} + G$$

или

$$S(x, r) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{L_i} \left(\sum_{k \in K_1} (l_k^+ - l_k^-) a_{ijk} + Z_i \right) x_{ij} + \sum_{k \in K_1} l_k^- T_k r_k + G, \quad (11)$$

где l_k^+ , l_k^- – плата за единицу времени работы и простоя трудового ресурса вида $k \in K_1$; Z_i – прямая заработная плата на единицу изделия i ; G – косвенная заработная плата прочих трудовых ресурсов, учитываемых без разделения по видам.

Амортизация основных фондов

$$A(r) = \sum_{k \in K_2} a_k \left(g_k (m_k - z_k^-) + g_k^+ z_k^+ \right) + D, \quad (12)$$

где a_k – норматив амортизационных отчислений оборудования вида k ; g_k , g_k^+ – стои-

мость единицы наличного и нового оборудования вида k ; D – амортизация прочих основных фондов, рассматриваемых без дифференциации по видам.

Прибыль за текущий период

$$F(x, r) = (1 - d)D(x) - (1 - d)M(x, s) - (1 + \beta)S(x, r) - A(r) - Z, \quad (13)$$

где d – ставка налога на добавленную стоимость; β – норматив отчислений в фонды социального страхования; Z – прочие текущие затраты в себестоимости продукции.

Пусть налог на прибыль отчисляется от ее положительной величины, поэтому введем неотрицательную переменную f , равную величине налогооблагаемой прибыли. Тогда

$$f \geq F(x, r), \quad f \geq 0. \quad (14)$$

Оплата труда, превышающая заданный норматив, в настоящее время должна осуществляться из прибыли. Пусть b – норматив оплаты труда одного работника за текущий период, превышение которого облагается налогом по ставке α . Превышение L оплаты труда, которое облагается налогом из прибыли, вычисляется относительно величины оплаты труда, соответствующей нормативу b , поэтому

$$S(x, r) - b \left(\sum_{k \in K_1} r_k + H \right) \leq L, \quad (15)$$

где H – дополнительная численность работающих, учитываемых без разделения по специальностям.

Критерий оптимальности, основанный на максимизации чистой прибыли в результате реализации текущего ИП, имеет вид

$$E(x, r) = F(x, r) - af - \alpha L - \sum_{p=1}^P d_p v_p \rightarrow \max, \quad (16)$$

где a – ставка налога на прибыль; d_p – затраты на единицу заемных или привлеченных средств из инвестиционного источника вида p в текущем периоде.

Таким образом, оптимальное решение задачи (1)–(16) определяет виды и количество единиц новых или дополнительных основных активных фондов, которые внедряются в соответствии с текущим инвестиционным процессом, источники и размеры привлеченных и заемных средств, оптимальные размеры капитальных вложений и чистой прибыли в текущем периоде при реализации ИП.

Модель (1)–(16) реализована в интерактивной системе БИЗНЕС-ПЛАН, которая предназначена для компьютерной поддержки текущего внутрифирменного управления в условиях рынка. БИЗНЕС-ПЛАН обеспечивает формирование:

текущей инвестиционной программы, осуществляемой на базе различных источников финансирования;

новой ПС предприятия, определяемой оптимальным составом средств производства и трудовых ресурсов в текущем горизонте управления;

производственной программы, задаваемой объемами выпуска изделий на основе каждой из альтернативных технологий и максимизирующей чистую прибыль предприятия;

программы материально-технического снабжения, показывающей объемы поставок материалов, сырья, комплектующих изделий.

Исходные данные для оптимизации текущего инвестиционного проекта определяются на базе относительно детализированных показателей и характеристик инвестиционного процесса. В силу того что время реализации текущего ИП обычно не превышает один год, исходные данные для оптимизации и оценки такого проекта известны с определенной точностью.

Для изделий каждого вида, которые могут быть включены в производственную программу текущего периода, указывается номер и наименование. Спрос учитывается

заданием максимального объема выпуска каждого изделия. Необходимость сохранения собственной минимальной доли на рынке задается положительным значением минимального объема выпуска каждого вида конечной продукции, как и цена с НДС, по которой эти изделия могут быть реализованы. Если при оптимизации текущего ИП дифференцированно по видам далее рассматривается часть трудовых ресурсов, то прямая оплата труда работающих остальных специальностей задается как дополнительная заработная плата на каждое изделие. Аналогично могут быть заданы прямые материальные затраты на изделие, связанные с использованием тех исходных продуктов, которые затем отдельно по видам не рассматриваются.

Далее задаются характеристики тех трудовых ресурсов, которые учитываются при оптимизации текущей инвестиционной программы по специальностям. Для каждой специальности указывается номер, наименование, наличное число работников. Максимальное предложение трудовых ресурсов каждой специальности отражается величиной максимальной численности работающих, которая может быть достигнута в текущем периоде за счет найма. Необходимость сохранения определенного числа работников той или иной специальности задается их минимальной величиной в случае, когда целесообразно часть из них уволить. Кроме того, для учета затрат на заработную плату задается величина оплаты единицы времени работы и простоя трудовых ресурсов каждой специальности.

Исходной является информация об оборудовании, состав которого может измениться в процессе реализации текущего ИП. Для каждого вида указывается номер, наименование, количество единиц наличного оборудования, которое равно нулю, если данный его тип отсутствует до начала реализации ИП. Указывается также минимальное и максимальное количество единиц оборудования каждого вида в новой ПС. Кроме этого, для определения амортизационных отчислений и учета финансовых условий реализации текущего ИП задается стоимость единицы наличного, нового и ликвидационная стоимость имеющегося оборудования, а также норматив амортизации как процент от стоимости оборудования каждого типа.

Далее указываются сведения об исходных продуктах по видам: номер, наименование, максимальное предложение и цена.

Обеспечение производственной программы ресурсами ПС и исходными продуктами в разрезе используемых специальностей работающих, видов оборудования и исходных продуктов учитывается на основе нормативных значений ресурсоемкостей изделий. Приводятся трудо-, станко- и ресурсоемкости каждого изделия. Указываются номер и наименование изделия из списка конечных продуктов; номер и наименование специальности; нормативные затраты времени; номер или номера технологий, которым соответствуют приведенные в рассматриваемой строке затраты. В случае, когда ресурсоемкость изделия по ресурсу некоторого типа для различных технологий его производства одна и та же, для компактности записи номера таких технологий приводятся в одной строке. Для каждого продукта указываются номер и наименование оборудования, которое используется в данном процессе; нормативные затраты времени его работы; номера применяемых технологий; номер и наименование исходного продукта; затраты этого вида продуктов на одно изделие; номера технологий, которым соответствует заданная ресурсоемкость.

Поскольку по видам может быть задана только часть трудовых, исходных ресурсов и оборудования, затраты остальных видов ресурсов в текущем периоде задаются суммарно. Общий расход исходных продуктов, не перечисленных ранее по видам и не учтенных в расчете на одно изделие, указывается как дополнительные материальные затраты. Заработная плата за весь текущий период работы специалистов, не перечисленных по видам, и тех, расходы на оплату труда которых не учтены как заработная плата за производство одного изделия каждого вида, приводится в качестве дополнительной; численность всех работающих, не заданных по специальностям, указывается как дополнительная численность. Для определения суммарных амортизационных отчислений берется размер амортизации прочих основных фондов, не заданных по

видам. Остальные издержки в себестоимости продукции за весь текущий период, если они не были учтены ранее, считаются прочими текущими затратами. Дополнительные инвестиции, не учтенные как стоимость нового оборудования, внедряемого в процессе реализации текущего ИП, задаются как прочие капитальные затраты.

Далее указываются источники финансирования текущего ИП (собственные, заемные и привлеченные средства). Заемные – это полученные за счет кредитов, выпуска ценных бумаг, привлеченные – результат эмиссии акций. Использование заемных и привлеченных приводит к затратам в текущем периоде на выплату процентов за кредиты, ценные бумаги, дивидендов по акциям. Для каждого источника финансирования текущего развития предприятия указывается номер и наименование; максимальный объем средств; величина расходов, связанных с этим источником. Собственные средства, затраты на использование которых равны нулю, не включают сумм, получаемых в результате продажи ликвидируемого оборудования. Последние также могут использоваться для финансирования текущего ИП и учитываются наряду с перечисленными финансовыми источниками развития предприятия при формировании ИП.

Исходными являются нормативные показатели, принимаемые во внимание при оптимизации текущего ИП и влияющие на его экономическую эффективность. Каждый показатель задается номером, наименованием и значением. Указывается процент отчислений в качестве налогов на добавленную стоимость и прибыль. Отчисления в фонды социального страхования определяются исходя из заданного в процентах от фонда оплаты труда норматива. Для определения выплачиваемого из прибыли налога за превышение фонда оплаты труда вводится норматив оплаты труда в рублях на одного работающего и налог за превышение норматива оплаты труда в процентах от величины этого превышения. Затем указывается число рабочих часов в текущем периоде. При формировании ИП действующего предприятия указываются чистая прибыль и амортизационные отчисления до реализации проекта развития. Суммарная величина чистой прибыли и амортизационных отчислений учитывается при оценке экономической эффективности рассматриваемого текущего ИП. С этой же целью включается средняя ставка ссудного процента и срок использования ИП, за который будет вычисляться суммарный чистый приведенный доход от использования результатов рассматриваемого проекта.

Выходная информация, которую формирует система, составляет определяющую часть бизнес-плана текущего ИП. Приводится структура основных активных фондов в результате реализации проекта и изменение состава оборудования действующего предприятия. Указывается номер и наименование оборудования; количество его единиц в новой ПС в результате реализации проекта; количество единиц и стоимость нового оборудования каждого вида; число единиц и стоимость реализуемого оборудования.

Структура трудовых ресурсов предприятия в результате осуществления ИП и изменение состава работающих по специальностям приводятся в выходной таблице бизнес-плана. Для каждого вида трудовых ресурсов, заданных номером и наименованием специальности, приводятся количество работающих в новой ПС вследствие реализации текущего ИП; дополнительная численность за счет найма и численность выбывающих при увольнении на этапе реализации проекта.

Программа выпуска конечной продукции за весь текущий период после выполнения ИП приводится в другой выходной таблице бизнес-плана, где задается номер и наименование каждого выпускаемого изделия, номер технологии и объем выпуска по этой технологии.

Далее приводится программа материально-технического снабжения. Она задает номер, наименование, объем и стоимость поставки каждого вида необходимых исходных продуктов.

В текущем бизнес-плане приводятся следующие финансовые показатели: выручка от реализации продукции; материальные затраты, включая НДС поставщикам; оплата труда; отчисления в фонды социального страхования; заработная плата с отчисления-

ми в эти фонды; амортизация основных фондов; прочие текущие затраты в себестоимости; балансовая прибыль; добавленная стоимость; налог на нее в бюджет; налог на прибыль; налог за превышение норматива оплаты труда; затраты на заемные средства; чистая прибыль за текущий период от реализации ИП, равная разности балансовой прибыли и налогов на прибыль, за превышение норматива оплаты труда и затрат на использование заемных средств.

Источники финансирования текущего ИП и показатели его экономической эффективности приводятся в отдельной выходной таблице бизнес-плана. В ее начале указываются источники и объемы финансирования текущего проекта развития из этих источников. Номер и наименование каждого источника задан в перечне возможных в исходной таблице. Объем финансирования ИП из всех источников, кроме собственных средств, дается как суммарная величина заемных и привлеченных средств. Полученные от продажи неэффективного оборудования средства указываются как стоимость реализуемого оборудования. Далее идут итоговые капитальные затраты, равные сумме стоимости всего нового оборудования и заданного значения прочих вложений. Остаток собственных средств в результате реализации текущего ИП составляет разность финансовых средств из всех инвестиционных источников (собственные средства, стоимость реализуемого оборудования, суммарная величина заемных и привлеченных средств) и суммарных капитальных затрат.

Оценка ИП осуществляется на основе показателей эффективности, которые рассмотрены, например, в [10]. В выходной таблице бизнес-плана приводятся следующие показатели экономической эффективности сформированного ИП. Чистый текущий доход, приведенный на начало первого периода, за n лет функционирования предприятия, число которых задано как срок оценки ИП, вычисляется по формуле

$$W = \sum_{t=1}^n g_t E_t - K_0 = \sum_{t=1}^n \frac{E}{(1+q)^t} - K_0 = E \frac{1-(1+q)^{-n}}{q} - K_0,$$

где дисконтный множитель $g_t = (1+q)^{-t}$ при ставке сравнения или альтернативной стоимости капитала q , которая выбирается на основе действующего уровня ссудного процента; E_t — чистая прибыль и амортизационные отчисления в конце каждого периода t , $t = 1, \dots, n$, полученные вследствие реализации ИП; K_0 — инвестиции в начале первого периода. Поступления E_t вычисляются в ценах и нормативах затрат, действующих в начале первого периода. При неизменных внешних условиях, в случае, когда в каждом из n периодов функционирования предприятие выполняет указанную в выходной таблице оптимальную производственную программу, величина E_t за каждый период t , обусловленная осуществлением рассматриваемого ИП, неизменна и равна сумме E чистой прибыли и амортизационных отчислений за каждый период функционирования. Для действующего предприятия величина поступлений равна увеличению суммы чистой прибыли и амортизационных отчислений за счет реализации ИП. Итак, E вычисляется как сумма чистой прибыли и амортизационных отчислений из предыдущей выходной таблицы оптимального бизнес-плана минус (для действующего предприятия) сумма чистой прибыли и амортизационных отчислений до реализации проекта развития. Капитальные затраты K_0 осуществляются в начале текущего периода и приведены в выходной таблице, средняя ставка q ссудного процента задана в исходной таблице.

Срок окупаемости без учета фактора времени — K_0/E . Срок окупаемости T с учетом фактора времени, составляющий продолжительность интервала времени, за который приведенные поступления от результатов реализации ИП равны капитальным вложениям, вычисляется из условия

$$E \frac{1-(1+q)^{-T}}{q} = K_0, \quad \text{или} \quad T = \frac{-\ln(1 - K_0 q / E)}{\ln(1+q)}.$$

Внутренняя норма доходности равна ставке r , при которой суммарный приведенный

доход от реализации текущего ИП равен капитальным затратам. Внутренняя норма доходности или рентабельности r определяется из условия

$$E \frac{1 - (1 + r)^{-n}}{r} = K_0.$$

Далее в выходной таблице приводится индекс U рентабельности текущего ИП. Он определяется отношением приведенных поступлений от результатов реализации текущего инвестиционного проекта к капитальным затратам

$$U = \frac{E}{K_0} \frac{1 - (1 + q)^{-n}}{q}.$$

Приведенные показатели экономической эффективности наряду с финансовыми показателями бизнес-плана используются лицом, принимающим решение при оценке и выборе текущего ИП. Реализация рассматриваемого проекта экономически целесообразна, если внутренняя норма рентабельности r больше альтернативной стоимости капитала q . Анализ показателей эффективности позволяет принять решение о целесообразности внедрения или пересмотра текущего инвестиционного проекта, оптимизация которого осуществляется с помощью предложенной компьютерной системы БИЗНЕС-ПЛАН.

ЛИТЕРАТУРА

1. Экономико-математические модели в системе управления предприятиями. М.: Наука, 1983.
2. Модели и методы принятия решений в управлении производственными объединениями. М.: ЦЭМИ АН СССР, 1985.
3. Данилин В.И. Принципы построения каталогов производственно-экономических ситуаций и экономико-математических моделей. Моделирование процессов оптимального управления в производственных объединениях. М.: ЦЭМИ АН СССР, 1985.
4. Плещинский А.С. Конечные методы согласования решений в оптимальном планировании мелкосерийного производства. Оптимизация планирования в производственных объединениях. М.: ЦЭМИ АН СССР, 1986.
5. Плещинский А.С. Процедуры согласования оптимальных решений в технико-экономическом и объемно-календарном планировании мелкосерийного производства. Проблемы оптимизации планирования в производственных объединениях. М.: ЦЭМИ АН СССР, 1987.
6. Плещинский А.С., Максимов С.В. Интерактивная иерархическая система ТЭПСОДР. Модели производственно-хозяйственной деятельности объединений в условиях нового хозяйственного механизма. М.: ЦЭМИ АН СССР, 1988.
7. Модели и методы принятия решений в объединениях. М.: ЦЭМИ АН СССР, 1989.
8. Плещинский А.С. Концептуальные основы человеко-машинной системы текущего внутрифирменного управления в условиях рыночной экономики. Модели внутрифирменного управления в условиях смешанной экономики. М.: ЦЭМИ РАН, 1992.
9. Плещинский А.С. Модели текущего внутрифирменного управления в условиях рыночной экономики. Модели внутрифирменного управления в условиях смешанной экономики. М.: ЦЭМИ РАН, 1992.
10. Четыркин Е.М. Методы финансовых и коммерческих расчетов. М.: Дело, 1992.

Поступила в редакцию
25 I 94