

УДК 330.322.011

## РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ СОСТАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

*М.И. Симиновский, А.Н. Борисов*  
*г. Тула*

Определение инвестиционной программы предприятия как совокупности инвестиционных проектов, предполагаемых предприятием к реализации, и плана заимствований как совокупности кредитных источников финансирования этого инвестиционного плана целесообразно осуществлять путем выбора максимального значения суммы произведений потенциала инвестиционного проекта по кредитному источнику, равного разнице ставки внутренней доходности по проекту и реальной процентной ставки по кредитному источнику, и размера заимствований из кредитного источника для осуществления инвестиционного проекта.

Оценка стоимости обслуживания кредитных ресурсов при использовании их в качестве заемного источника финансирования инвестиций предприятия является важным этапом в инвестиционном процессе предприятия. Тем не менее, оценка стоимости обслуживания заемных средств является недостаточной для принятия решения об их привлечении в целях финансирования инвестиционной деятельности.

Каждый из вариантов заемных средств имеет еще несколько параметров кроме оценки стоимости обслуживания заемных средств, при учете которых предприятие принимает решение о привлечении того или иного варианта заемных средств.

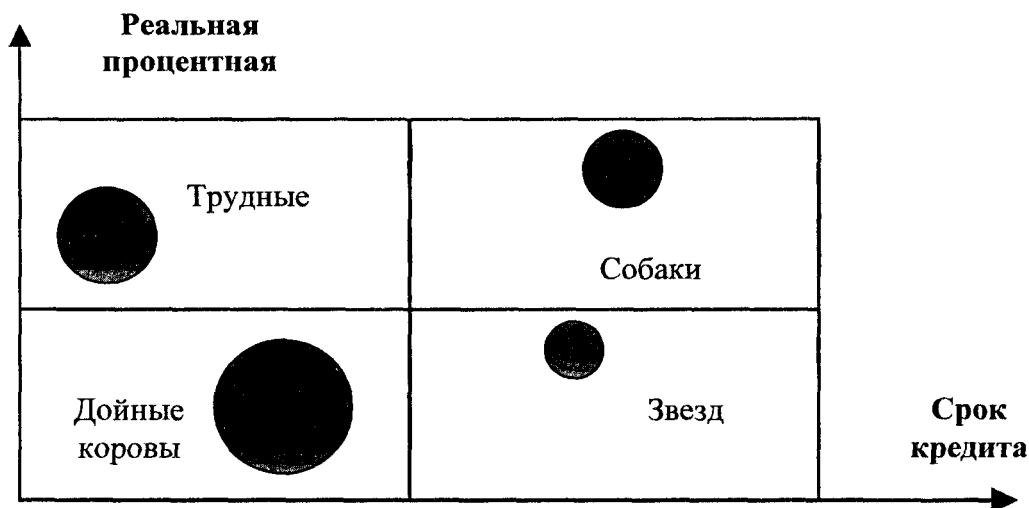


Рис. 1. Матрица оценки качества заемных средств.

В качестве иллюстрации выбора варианта привлечения заемных средств можно использовать матрицу оценки качества заемных средств, представленную на рис. 1.

По оси абсцисс отложим срок привлечения кредита, по оси ординат реальную ставку процента, разделим координатную плоскость на 4 квадранта, так чтобы они пересекали оси координат в их средних значениях, варианты финансирования отразим в виде окружностей, радиус, которых прямо пропорционален объему заемных средств, привлекаемых предприятием по рассматриваемому варианту. Для более интуитивного восприятия результатов анализа назовем квадранты матрицы аналогично названиям квадрантов матрицы Бостонской консалтинговой группы по анализу стратегического положения предприятия на рынке [1].

Опишем позиции заемных источников, соответствующие выделенным квадрантам:

Звезды, наиболее выгодная для предприятия позиция, при которой срок предоставления заемных средств больше половины срока полезного использования, а реальная ставка процента ниже расчетного среднего;

Собаки, позиция, при которой срок предоставления заемных средств больше половины срока полезного использования, реальная ставка процента выше расчетного среднего, возможно финансирование из этой позиции только при условии отсутствия вариантов в позиции «Звезды» и «Дойные коровы»;

Дойные коровы, позиция, при которой срок предоставления заемных средств меньше половины срока полезного использования и реальная ставка процента меньше расчетного среднего, возможно финансирование из этой позиции только при условии отсутствия вариантов в позиции «Звезды»;

Грудные дети наименее выгодная для предприятия позиция, при которой срок предоставления заемных средств меньше половины срока полезного использования, а реальная ставка процента выше расчетного среднего, не пригодна для использования.

Таким образом, принятие решения о привлечении зависит от многих факторов, среди которых:

Состав и стоимость уже имеющихся заимствований. Каждое предприятие при осуществлении финансовой деятельности ориентируется на целевое значение отношения заемного и собственного капитала, величина которого зависит от отраслевых особенностей, размера предприятия, текущего состояния рынка долговых обязательств. Размер заемных средств не должен превышать определенного значения, в противном случае увеличивается финансовый риск деятельности предприятия и понижается оценка стоимости предприятия внешними инвесторами, что в свою очередь может привести к понижению курса акций, в случае если компания публичная, и увеличению стоимости вновь привлекаемого заемного финансирования.

Операционная привлекательность инвестиционного проекта. Планируемая прибыль по инвестиционному проекту должна превышать стоимость привлекаемых кредитных ресурсов, в противном случае реализация инвестиционного проекта принесет предприятию убыток. Кроме того, для предприятия нет экономической целесообразности привлекать долговое обязательство на сумму, превышающую сумму капитальных вложений по объекту, и на срок, превышающий горизонт планирования инвестиционного проекта.

Оценка привлекательности кредитных ресурсов при использовании их в качестве заемного источника финансирования конкретного инвестиционного проекта. Предприятию необходимо сделать выбор из числа возможных вариантов заемных средств в пользу одного варианта, являющегося оптимальным, в противном случае не будет достигнут максимально возможный экономический эффект от реализации инвестиционного проекта.

Итак, методика составления инвестиционной программы представляет собой систему уравнений, состоящую из целевой функции экономического эффекта от реализации инвестиционного проекта с учетом привлечения заемных средств, стремящегося к максимуму, и набора ограничений, в частности, по общей сумме привлекаемого финансирования и по операционной привлекательности проекта.

В соответствии с поставленными выше задачами необходимо сформировать методику отбора источников заемных средств для финансирования инвестиционной деятельности предприятия.

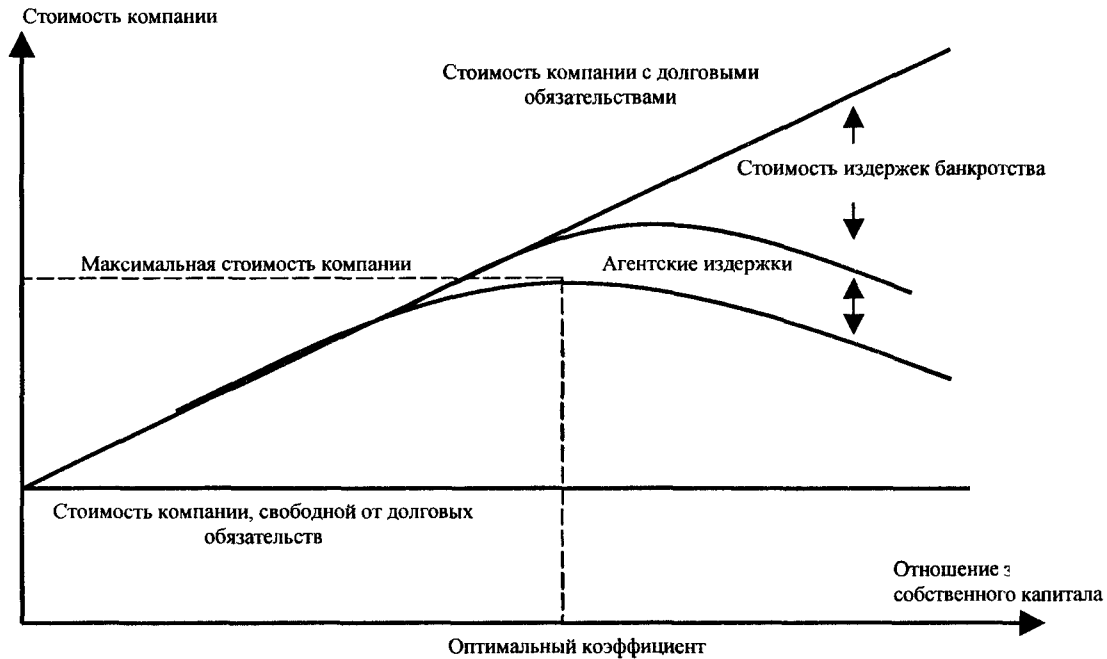


Рис. 2. График формирования оптимального уровня долговых обязательств предприятия.

Вопросы определения оптимальной структуры капитала, выбора наиболее оптимального источника финансирования инвестиций были предметом исследования двух знаменитых статей Франко Модильяни и Мертона Миллера, опубликованных в 1958 и 1963 гг. и оказавших, по мнению специалистов, на современное состояние финансов огромное влияние, за что и были награждены Нобелевской премией [5].

Введя некоторые предварительные условия об идеальности существующих рынков и об отсутствии налогообложения в деятельности предприятий Модильяни и Миллер сумели доказать, что «в мире, в котором не существует корпоративных налогов, совокупная рыночная стоимость компании не зависит от структуры ее капитала» [5].

Однако, фактически в условиях «реальных рынков» у каждого предприятия существует определенное значение соотношения заемного и собственного капитала, при достижении которого стоимость компании будет падать при привлечении новых заимствований. Данный факт обусловлен существованием агентских и банковских издержек. Зависимость стоимости компании от соотношения собственного и заемного капитала изображена на рис. 2.

Агентские издержки характеризуют финансовый риск предприятия, связанный с обслуживанием уже имеющихся заимствований. Наиболее распространен анализ агентских издержек на основе расчета эффекта финансового рычага [6]:

$$PCC = \frac{Pr}{C} = \frac{PP - П}{C} = \frac{ЭР \times A - З \times ССП}{C} = \frac{ЭР \times C + 3(ЭР - ССП)}{C} = ЭР + ЭФР,$$

(1)

$$ЭФР = (ЭР - ССП) \frac{3}{C}, \quad (2)$$

где PCC – рентабельность собственных средств предприятия;

C – сумма собственных средств предприятия;

З – сумма заемных средств предприятия;

A – сумма активов предприятия, равна сумме собственных и заемных средств предприятия;

Pr – прибыль предприятия за отчетный период;

П – проценты к уплате предприятием за пользование заемными средствами в отчетном периоде;

PP – прибыль предприятия за отчетный период до вычета процентов к уплате;

ЭР – экономическая рентабельность активов предприятия, равна отношению прибыли до вычета процентов и суммы активов;

ССП – средняя ставка процента, равна отношению процентов к уплате к сумме заемных средств;

ЭФР – эффект финансового рычага.

Предприятие, использующее кредит, увеличивает или уменьшает рентабельность собственных средств, в зависимости от соотношения собственных и заемных средств и от величины платы за кредит. Учитывая необходимость сохранения положительного действия финансового рычага на рентабельность собственных средств, а также прогнозные значения по экономической рентабельности используемых активов и расходам на выплату процентов, предприятие определяет приемлемый для себя уровень заемных средств.

Банковские издержки характеризуют склонность банков и других финансовых организаций увеличивать стоимость предоставляемого предприятию финансирования при определенном объеме уже имеющихся заимствований, стремясь компенсировать возможный риск невозврата заемных средств. Величина банковских издержек зависит от состояния долгового рынка в стране, специфики отрасли кредитуемого предприятия.

Величина общей суммы финансирования, возможного к привлечению предприятием, определяется экспертным путем на основе анализа агентских и банковских издержек предприятия.

Основной смысл вводимого ограничения по общей сумме привлекаемого финансирования заключается в том, что в случае превышения определенного лимита изменяется стоимость заемных средств по возможным вариантам привлечения кредитных

ресурсов, что потребует проведения повторной оценки привлекательности кредитных ресурсов при использовании их в качестве заемного источника финансирования инвестиций. Уравнение ограничения по общей сумме привлекаемого финансирования выглядит следующим образом:

$$СК_1 + СК_2 + \dots + СК_i \leq 3, \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^n СК_i \leq 3, \quad (4)$$

где 3 – общая сумма финансирования, возможного к привлечению;

$СК_i$  – сумма заемных средств, привлекаемых по варианту привлечения кредитных ресурсов;

$n$  – количество вариантов привлечения заемных средств.

Планируемая прибыль по инвестиционному проекту должна превышать стоимость привлекаемых кредитных ресурсов, в противном случае реализация инвестиционного проекта принесет предприятию убыток.

Условием использования варианта привлечения заемных средств в финансировании реализации инвестиционного проекта является превышение ставки внутренней доходности проекта над реальной процентной ставкой варианта заемных средств. Уравнение ограничения по операционной привлекательности проекта выглядит следующим образом:

$$ВНД_j > РПС_j, \quad (5)$$

где  $ВНД_j$  – ставка внутренней доходности по инвестиционному проекту  $j$ ;

$РПС_j$  – реальная процентная ставка по варианту заемных средств, привлекаемых для финансирования инвестиционного проекта  $j$ .

Однако, реальная процентная ставка является неединственным из параметров долгового обязательства, оказывающего влияние на принятие решения о привлечении заемного средства. Кроме того, условием использования заемных средств является не превышение суммы заемных средств размеру необходимых капитальных вложений по проекту, а также не превышение срока планируемого кредита над жизненным циклом инвестиционного проекта. Жизненный цикл инвестиционного проекта – максимально возможный срок, в течение которого инвестиционный проект будет приносить прибыль от своей реализации без дополнительных капитальных вложений. Уравнение ограничения по размеру и сроку привлекаемого кредита выглядит следующим образом:

$$Инв_j \geq СК_j, \quad (6)$$

$$Спр_j \geq Скр_j, \quad (7)$$

где  $Инв_j$  – размер капитальных вложений по инвестиционному проекту;

$СК_j$  – размер привлекаемых заемных средств;

$Спр_j$  – жизненный цикл инвестиционного проекта;

$Скр_j$  – срок, на который привлекаются заемные средства.

Ограничения по операционной привлекательности, размеру и сроку привлекаемого кредита можно представить в трехмерной системе координат, как изображено на рис. 3.

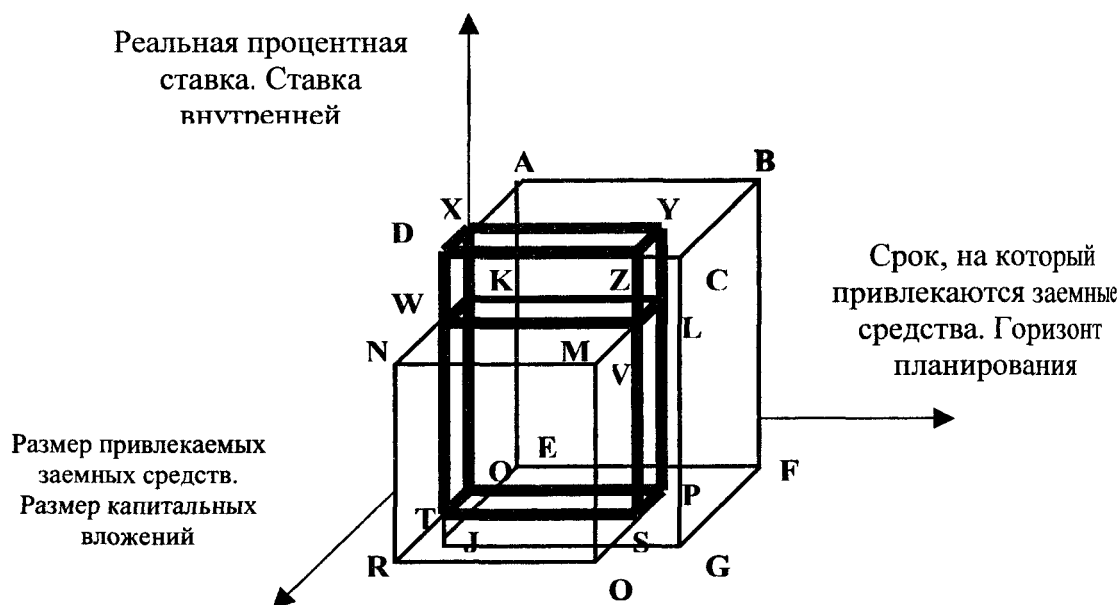


Рис. 3. Ограничения по операционной привлекательности, размеру и сроку привлекаемого кредита в трехмерной системе координат.

На представленном рисунке область ABCDEFGJ является совокупностью инвестиционных проектов, предложенных к реализации путем привлечения заемных средств, область KLMNOPQR – совокупностью вариантов заемных средств, чье привлечение возможно организовать для финансирования инвестиционных проектов предприятия. Пользуясь разработанными ограничениями по операционной привлекательности проекта, размеру и сроку привлекаемого кредита, получаем, что возможными к реализации являются инвестиционные проекты области XYZDOPST, возможными источниками финансирования их реализации являются варианты заемных средств области KLVWOPST. Следует отметить, что безусловными для реализации, исходя из заданных ограничений, являются инвестиционные проекты области XYZDKLVW, так как у всех проектов, входящих в этот диапазон, горизонт планирования и размер капитальных вложений, не превышают максимальный срок, на который привлекаются заемные средства, и размер привлекаемых заемных средств, а ставка внутренней доходности больше максимальной процентной ставки.

Использование трех ограничений по параметрам инвестиционного проекта и варианта заемных средств позволяет существенно сузить область поиска эффективных решений и свести к минимуму выполнение необходимых расчетов для определения оптимальных вариантов заемных средств. Система ограничений при выборе варианта заемных средств из ряда существующих для реализации заданной совокупности инвестиционных проектов будет выглядеть следующим образом:

$$\begin{cases} ВНД_j > РПС_{\min} \\ Инв_j \geq СК_{\min} \\ Спр_j \geq Скр_{\min} \end{cases} \quad (8)$$

где  $РПС_{\min}$  – минимальное значение реальной процентной ставки из предложенной совокупности вариантов заемных средств;

$СК_{\min}$  – минимальное значение размера привлекаемых средств из предложенной совокупности вариантов заемных средств;

$Скр_{\min}$  – минимальное значение срока привлекаемого кредита из предложенной совокупности вариантов заемных средств.

Естественным условием выбора финансирования будут служить минимальные затраты на предприятия на обслуживание привлекаемого финансирования, значит, в качестве целевой функции оптимизации целесообразно выбрать общую стоимость привлекаемого финансирования, стремящуюся к минимуму.

Предположим, предприятие имеет  $i$  предложений от кредитных организаций на привлечение заемных средств, размер каждого из которых составляет  $СК_i$ , и  $j$  инвестиционных проектов, реализация которых возможна в планируемом периоде, требуемый размер инвестиций по каждому из них составляет  $Инв_j$ . Тогда результат проведения необходимых расчетов можно представить в виде матрицы планируемых заимствований  $X$  размерностью  $j$  на  $i$ , представленной на рис. 4.

$X_{11}$	$X_{12}$	....	$X_{1j}$	$СК_1$	Заем- ства
$X_{21}$	$X_{22}$	....	$X_{2j}$	$СК_2$	
....	....	....	....	....	
$X_{i1}$	$X_{i2}$	....	$X_{ij}$	$СК_i$	
$Инв_1$	$Инв_2$	....	$Инв_j$		
Инвестиционные проекты					

Рис. 4. Матрица планируемых заимствований.

Рассмотрим ограничения, накладываемые на членов матрицы планируемых заимствований. Сумма заимствований, привлекаемых для реализации инвестиционного



проекта должна быть равна сумме инвестиций по рассматриваемому инвестиционному проекту, то есть предприятию нет смысла привлекать заемные средства как в сумме меньшей сумме инвестиций по проекту, в этом случае проект просто не будет реализован, так и в сумме большей, в этом случае предприятие будет нести избыточные издержки по обслуживанию долга.

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = Инв_j \quad (9)$$

Сумма заимствований по конкретному варианту заемных средств не может превышать общей суммы предложения кредитной организации по данному варианту, то есть предприятие не может привлечь средств из конкретного источника больше, чем заявил кредитор.

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \leq CK_i \quad (10)$$

Сумма заимствования по конкретному варианту заемных средств для конкретного инвестиционного проекта не может быть меньше нуля, данный факт обусловлен общим экономическим смыслом искомого показателя.

$$x_{ij} \geq 0 \quad (11)$$

Размер общей стоимости привлекаемого финансирования для реализации инвестиционного плана (П) равен сумме произведений реальной процентной ставки ( $s_i$ ) и суммы привлекаемого финансирования по конкретному варианту.

$$П = \sum_{i=1}^m (s_i \sum_{j=1}^n x_{ij}) \quad (12)$$

Таким образом, задача определения источников финансирования инвестиционного плана сводится к задаче линейного программирования, а именно к одному из ее подвидов транспортной задаче и выглядит следующим образом [2]:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^m (s_i \sum_{j=1}^n x_{ij}) \rightarrow \min \\ \sum_{i=1}^m x_{ij} = Инв_j \\ \sum_{j=1}^n x_{ij} \leq CK_i \\ x_{ij} \geq 0 \end{cases} \quad (13)$$

Транспортная задача в простейшем своем варианте возникает, когда речь идет о рациональной перевозке некоторого однородного продукта от производителей к потребителям. Предполагается, что потребителям безразлично, откуда, из каких пунктов производства будет поступать продукт, лишь бы он бы он в целом поступал в нужном

объеме. Однако от того, насколько рациональным будет прикрепление пунктов потребления к пунктам производства, существенно зависит объем транспортной работы. В связи с этим естественно возникает задача о наиболее рациональном прикреплении, правильном направлении перевозок груза, при котором потребности удовлетворяются, а затраты на транспортировку минимальны. В своей классической постановке транспортная задача предполагает равенство объемов продукта в пунктах потребления и пунктах производства, такая постановка задачи получила название сбалансированной транспортной задачи [3]. Если условие баланса нарушается, как в нашем случае, такая транспортная задача называется открытой транспортной задачей. Задачу можно привести к сбалансированной путем включения в расчет условного инвестиционного проекта, объем инвестиций по которому равен разнице между суммой заемных средств и размером предполагаемых инвестиций [4]. Тогда задача примет следующий вид:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^m (s_i \sum_{j=1}^n x_{ij}) \rightarrow \min \\ \sum_{i=1}^m x_{ij} = Инв_j \\ \sum_{j=1}^n x_{ij} = СК_i \\ x_{ij} \geq 0 \end{cases} \quad (14)$$

Докажем, что поставленная задача всегда является допустимой, то есть имеет хотя бы один допустимый план заимствований, и разрешимой, то есть из числа допустимых планов заимствований всегда есть оптимальный.

Исходя из экономического смысла, объем инвестиций по инвестиционному проекту и размер кредитного источника всегда являются положительными величинами.

Учитывая тот факт, что задача является сбалансированной  $\sum_{j=1}^n Инв_j = \sum_{i=1}^m СК_i = A$ , мо-

жем взять план в виде  $x_{ij} = \frac{Инв_j СК_i}{A}$ . Тогда

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = \sum_{i=1}^m \frac{Инв_j СК_i}{A} = \frac{Инв_j}{A} \sum_{i=1}^m СК_i = Инв_j \quad (15)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = \sum_{j=1}^n \frac{Инв_j СК_i}{A} = \frac{СК_i}{A} \sum_{j=1}^n Инв_j = СК_i \quad (16)$$

То есть ограничения задачи выполняются, значит, предложенный план допустимый, а задача имеет хотя бы один допустимый план заимствований, равный

$$x_{ij} = \frac{Инв_j СК_i}{A}.$$

Разрешимость задачи вытекает из ограниченности множества допустимых планов заимствований, так как  $x_j \leq \min(Инв_j, СК_i)$ . Итак, поставленная задача определения источников финансирования инвестиционного плана всегда является допустимой и разрешимой [4].

Однако, разработанная система уравнений предполагает, что привлечение любого источника из заданного списка для реализации любого инвестиционного проекта из заданного списка прибыльно, то есть реальная процентная ставка по любому из источников меньше ставки внутренней доходности по любому из инвестиционных проектов:

$$РПС_i \leq ВНД_j \quad (17)$$

Однако величина реальной процентной ставки по варианту заемных средств может быть и выше ставки внутренней доходности по инвестиционному проекту, что требует внесения соответствующих изменений в разработанную формулу (14). Тогда предложенная методика будет позволять определить не только план заимствований, но и инвестиционный план как совокупность инвестиционных проектов, планируемых к реализации.

Для оценки привлекательности реализации инвестиционного проекта с учетом привлечения заемных средств введем новый показатель – потенциал инвестиционного проекта по кредитному источнику. Потенциал инвестиционного проекта по кредитному источнику показывает эффект от реализации инвестиционного проекта с учетом привлечения кредитного источника, равен разнице ставки внутренней доходности по проекту и реальной процентной ставки по привлекаемому кредитному источнику.

$$c_{ij} = ВНД_j - РПС_i, \quad (18)$$

где  $c_{ij}$  – потенциал инвестиционного проекта  $j$  по кредитному источнику  $i$ ;  
 $ВНД_j$  – ставка внутренней доходности по инвестиционному проекту  $j$ ;  
 $РПС_i$  – реальная процентная ставка по кредитному источнику  $i$ .

$c_{11}$	$c_{12}$	....	$c_{1j}$	$СК_1$	Заем- ные средства
$c_{21}$	$c_{22}$	....	$c_{2j}$	$СК_2$	
....	....	....	....	....	
$c_{i1}$	$c_{i2}$	....	$c_{ij}$	$СК_i$	
$Инв_1$	$Инв_2$	....	$Инв_j$		
Инвестиционные проекты					

Рис. 5. Матрица потенциалов  $j$  инвестиционных проектов по  $i$  кредитным источникам.

Произвести оценку привлекательности реализации инвестиционного плана с учетом привлечения заемных средств можно путем построения матрицы потенциалов, где аналогично матрице планируемых заимствований по строкам будут отражаться кредитные источники, а по столбцам инвестиционные проекты. Матрица потенциалов представлена на рис. 5.

Следует отметить, что когда потенциал принимает положительное значение привлечение данного кредитного источника для финансирования рассматриваемого инвестиционного проекта целесообразно, так как стоимость привлекаемого финансирования менее прибыли, получаемой предприятием от реализации проекта, а когда потенциал принимает отрицательное значение привлечение данного кредитного источника для финансирования рассматриваемого инвестиционного проекта для предприятия нецелесообразно, так как стоимость привлекаемого финансирования больше прибыли, получаемой предприятием от реализации проекта. Значит, чем больше значение потенциала инвестиционного проекта по кредитному источнику, тем более привлекательна реализация данного проекта с использованием рассматриваемого кредитного источника для предприятия. В связи с чем, для упрощения проведения расчетов, целесообразно использовать следующую формулу расчета потенциала инвестиционного проекта по кредитному источнику:

$$\begin{cases} c_{ij} = \text{ВНД}_j - \text{РПС}_i, & \text{если } \text{ВНД}_j - \text{РПС}_i > 0 \\ c_{ij} = 0 \text{ и } x_{ij} = 0, & \text{если } \text{ВНД}_j - \text{РПС}_i \leq 0 \end{cases} \quad (19)$$

Оценку привлекательности реализации инвестиционного плана с учетом привлечения заемных средств можно осуществить с использованием предложенного показателя потенциала инвестиционного проекта по кредитному источнику по следующей формуле.

$$C = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \quad (20)$$

Оптимальным будет считаться тот инвестиционный план и план заимствований, при которых функция потенциала примет максимальное значение при заданных ограничениях. Таким образом, задача определения источников финансирования инвестиционного плана сводится к задаче линейного программирования, выраженной через следующую систему уравнений:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \max \\ \sum_{i=1}^m x_{ij} = \text{Инв}_j \\ \sum_{j=1}^n x_{ij} = \text{СК}_i \\ x_{ij} \geq 0 \end{cases} \quad (21)$$

где

$$\begin{cases} c_{ij} = \text{ВНД}_j - \text{РПС}_i, \text{ если } \text{ВНД}_j - \text{РПС}_i > 0 \\ c_{ij} = 0 \text{ и } x_{ij} = 0, \text{ если } \text{ВНД}_j - \text{РПС}_i \leq 0 \end{cases}$$

Полученная система уравнений не может быть отнесена к классу транспортных задач, так как решение задачи должно являться максимальным значением целевой функции. Пользуясь первой теоремой двойственности линейного программирования, приведем задачу к транспортному типу [2].

$$f(x) \rightarrow \max \Rightarrow -f(x) \rightarrow \min \quad (22)$$

$$-f(x) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (-c_{ij}) x_{ij} \quad (23)$$

Умножив матрицу потенциалов на минус единицу, получим следующую систему уравнений, решение которой позволит определить оптимальный инвестиционный план и план заимствований, реализация которых предприятию наиболее выгодна.

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min \\ \sum_{i=1}^m x_{ij} = \text{Инв}_j \\ \sum_{j=1}^n x_{ij} = \text{СК}_i \\ x_{ij} \geq 0 \end{cases} \quad (24)$$

где

$$\begin{cases} c_{ij} = -\text{ВНД}_j + \text{РПС}_i, \text{ если } \text{ВНД}_j - \text{РПС}_i > 0 \\ c_{ij} = 0 \text{ и } x_{ij} = 0, \text{ если } \text{ВНД}_j - \text{РПС}_i \leq 0 \end{cases}$$

Для решения транспортных задач могут использоваться как универсальные методы, предназначенные для решения задач линейного и нелинейного программирования, так и специфические, разработанные специально для этого класса задач [3]. Использование специфических методов заметно упрощает решение задачи и сокращает объем необходимых вычислений, среди таких методов следует отметить:

Метод северо-западного угла.

Метод минимального элемента.

Метод аппроксимации Фогеля.

Метод двойного предпочтения.

Метод потенциалов.

Дельта-метод, и др.

Итак, определение инвестиционной программы предприятия как совокупности инвестиционных проектов, предполагаемых предприятием к реализации, и плана заимствований как совокупности кредитных источников финансирования этого инвестиционного плана целесообразно осуществлять путем выбора максимального значения суммы произведений потенциала инвестиционного проекта по кредитному источнику, равного разнице ставки внутренней доходности по проекту и реальной процентной ставки по кредитному источнику, и размера заимствований из кредитного источника для осуществления инвестиционного проекта. Кроме того, в целях сокращения необходимых расчетов в полученную систему уравнений целесообразно включить ограничения (4) и (8), за исключением ограничения по размеру привлекаемых средств, так как оно уже содержится в системе путем включения равенства (10). Итак, формула определения инвестиционной программы предприятия выглядит следующим образом:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min \\ \sum_{i=1}^m x_{ij} = Инв_j \\ \sum_{j=1}^n x_{ij} = СК_i \\ x_{ij} \geq 0, ВНД_j > РПС_{\min}, Спр_j \geq Скр_{\min}, \sum_{i=1}^n СК_i \leq 3 \end{cases} \quad (25)$$

где

$$\begin{cases} c_{ij} = -ВНД_j + РПС_i, \text{ если } ВНД_j - РПС_i > 0 \\ c_{ij} = 0 \text{ и } x_{ij} = 0, \text{ если } ВНД_j - РПС_i \leq 0 \end{cases}$$

Рассмотрим на примере предприятия фиксированной связи, как технически будет реализовываться процедура нахождения значений системы уравнений.

Условно систему уравнений можно разделить на три части:

уравнения, связанные с расчетом операционной привлекательности проекта;

уравнения, связанные с оценкой привлекательности привлечения вариантов заемных средств;

уравнения общих ограничений.

Как правило, периодом составления инвестиционных бюджетов предприятий фиксированной связи является календарный год, при составлении бюджета применяется поквартальная разбивка. Далее при реализации инвестиционного плана по итогам выполнения в отчетном квартале применяется скользящая корректировка ко всему годовому бюджету. Таким образом, все три компоненты системы, как минимум, пересчитываются 4 раза в год: первый раз - при составлении годового плана, второй - при корректировке годового плана по итогам выполнения 1 квартала, третий - при корректировке годового плана по итогам выполнения 1 полугодия, четвертый - при корректировке по итогам выполнения 9 месяцев.

Первая компонента системы уравнений рассчитывается на основе данных об операционной привлекательности проекта: доходы, расходы по проекту, размер, необходимых капитальных вложений по проекту. Компонента подлежит пересчету, кроме вышеописанных ситуаций и ситуаций включения или исключения инвестиционных проектов из плана, в случае изменения ряда положений, принятых при планировании в качестве базовых для проведения расчета операционной привлекательности проекта, как например, тарифов на услуги связи, тарифов на электро- или теплоэнергию, стоимости приобретаемого оборудования, проектного решения и др.

Вторая компонента системы уравнений рассчитывается на основе данных об оценке привлекательности привлечения заемных средств: реальная процентная ставка, издержки упущенных возможностей и др. Компонента подлежит пересчету, кроме вышеописанных ситуаций и ситуаций включения или исключения вариантов заимствований из плана, в случае изменения ряда положений, принятых при планировании в качестве базовых для проведения расчета привлекательности заимствований, как например, размер заемных средств, режим налогообложения, график платежей, размер и состав издержек упущенных возможностей и др.

Третья компонента системы уравнений рассчитывается на основе данных об оценке настоящего и планируемого финансового состояния предприятия: размер и состав имеющихся заемных средств, размер предполагаемых расходов и доходов предприятия, прогноз по изменению дебиторской и кредиторской задолженности и др. Компонента подлежит пересчету, кроме вышеописанных ситуаций, в случае изменения ряда положений, принятых при планировании в качестве базовых для проведения расчета базовых ограничений, как например, тарифов на услуги связи, валютных курсов, темпов инфляции и др.

Разработанная методика составления инвестиционной программы предприятия:

Организовать выбор наиболее эффективного варианта финансирования инвестиционной деятельности предприятия.

Организовать выбор инвестиционных проектов, реализация которых принесет предприятию наибольшую отдачу на инвестируемый капитал.

Использовать критерий максимизации потенциала инвестиционного проекта по кредитному источнику, равного разнице между ставкой внутренней доходности по инвестиционному проекту и реальной процентной ставкой по варианту заемных средств, при выборе наиболее эффективного варианта финансирования инвестиционной деятельности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ансофф И. Новая корпоративная стратегия. Пер. с англ. – СПб.: Питер Ком, 1999. – 416 с.
2. Ашманов С.А. Введение в математическую экономику. – М.: Наука, 1984. – 296 с.
3. Зайченко Ю. П. Исследование операций. – Киев: Вища школа, 1988. – 550 с.
4. Ляшенко И.Н., Карагодова Е.А., Черникова Н.В., Шор Н.З. Линейное и нелинейное программирование. – Киев: Вища школа, 1975. – 372 с.
5. Модильяни Ф., Миллер М. Сколько стоит фирма? Теорема ММ. Пер. с англ. – М.: «Дело», 1999. – 272 с.
6. Финансовый менеджмент: теория и практика / под ред. Е.С. Стояновой. – М.: Изд-во «Перспектива», 2004. – 656 с.