

Посилання на статтю

Кривуля П.В. Аналитический расчет сроков начала внедрения проектов реинвестиционной прогрессии / П.В. Кривуля // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб.наук.пр. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Даля, 2011. – № 3(39). – С. 122-127. - Режим доступу: <http://www.pmdp.org.ua/images/Journal/39/11kpvprp.pdf>

УДК 658.152

П.В. Кривуля

АНАЛИТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СРОКОВ НАЧАЛА ВНЕДРЕНИЯ ПРОЕКТОВ РЕИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРОГРЕССИИ

Представлен аналитический способ расчета сроков начала внедрения типовых проектов, реализуемых последовательно на принципе окупаемости и составляющих мультипроектную реинвестиционную прогрессию. Ист. 5.

Ключевые слова: сроки внедрения, мультипроектные инвестиции, реинвестиционная процесс, реинвестиционная прогрессия.

П.В. Кривуля

АНАЛІТИЧНИЙ РОЗРАХУНОК СТРОКІВ ПОЧАТКУ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОЄКТІВ РЕІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРОГРЕСІЇ

Надано аналітичний спосіб розрахунку термінів початку впровадження типових проєктів, що реалізують послідовно на принципі окупності та які складають мультипроектну реінвестиційну прогресію. Дж. 5.

P.V. Krivulia

ANALYTICAL METHOD OF REINVESTMENT PROGRESSION PLANING

The paper contains analytical method for calculating the timing of the implementation of model projects implemented consistently of the multiproject reinvestment progression.

Введение в проблему. Оценка темпов капитализации инвестиций является одним из наиболее используемых и исследуемых вопросов финансового менеджмента. Однако, существующие традиционные модели капитализации не учитывают темпов окупаемости и возможности (как потенциальной, так и определяемой способностью самого предприятия) реализации мультипроектных инвестиций, последовательного увеличения числа одновременно реализуемых проектов, обоснования конверсии и т.д. Альтернативные традиционным моделям капитализации модели чаще всего декларируют некоторые отступления от этой традиции, но не представляют достаточно стройной концепции, которая бы составила часть уже сложившейся предметной области «финансовой математики». В данной статье предполагается представить такую формализацию одной из альтернативных моделей капитализации, которая учитывает окупаемость проектов и возможность одновременной реализации нескольких проектов, число которых становится тем больше, чем большего

масштаба достигают реинвестиции предприятия: ряд таких проектов допустимо называть реинвестиционной прогрессией.

Современное состояние решения вопроса. При планировании последовательного реинвестирования перед плановиком встают следующие вопросы: 1) какие проекты запускать (ключевая для инвестиционного менеджмента проблема выбора)? 2) в какой последовательности запускать проекты? 3) запуск каких проектов предполагает использование заемных средств (также традиционный вопрос инвестиционного менеджмента)? 4) когда допустимо и целесообразно начинать запуск следующего проекта? Из перечисленных вопросов два не вполне традиционны для инвестиционного менеджмента как устоявшегося набора знаний в рамках научной области (предмета науки), хотя их решение традиционно для других подотраслей менеджмента. В данной статье будем исходить из того, что реинвестиционную прогрессию составляют однотипные проекты, т.е. речь идет о планировании последовательных реинвестиций в проекты с одинаковым объемом осваиваемых инвестиций, одинаковым сроком внедрения, одинаковым сроком окупаемости (проекты могут отличаться по другим параметрам, но при совпадении этих параметров считаются однотипными).

Следует отметить, что задача планирования последовательного реинвестирования может предполагать ситуацию, когда заемные средства недоступны (не существует рынка заемных средств или же сфера бизнеса, в которой внедряются проекты не предполагает наличия таких активов, которые могут рассматриваться в качестве залога, незначительный масштаб деятельности в сравнении с транзакционными издержками оформления кредитного соглашения, отсутствие репутации или принадлежность всех кредитных учреждений финансовой группе, являющейся конкурентной по отношению к инвестору, возможны и другие причины, выявить в практике или искусственно смоделировать достаточно большое число которых несложно). Такая ситуация снимает вопрос обоснованности привлечения заемных средств. Также вполне можно предполагать, что моделируется ситуация серийного проекта, когда все варианты проектов равноценны и вопрос определения очередности запуска не стоит. Такая ситуация вполне типична: открытие типовых фирменных магазинов, сервис-центров, автозаправочных станций, фастфудов, фотосалонов, установка типовых теплиц, ретрансляционных станций, и т. д., и т. п. Отличия в каждом из рассматриваемых в серии объектов есть, но они чаще всего не отличаются по временной структуре поступлений и их можно принципиально проранжировать по какому-либо приоритету (отдаче, степени удаленности и т. д.), что делает ответ на определение очередности запусков независимым от моделирования частностей синтеза последовательности проектов и определения динамики реинвестирования средств. В связи с этим можно заключить, что и сам ключевой вопрос выбора проекта может лежать за пределами моделирования последовательного реинвестирования. В то же время вопрос определения момента начала внедрения проектов и составляет сущность планирования последовательного реинвестирования.

Одним из наиболее основательных источников по вопросу управления инвестиционным процессом является работа А. А. Пересады [1]. Однако этот источник не рассматривает реинвестиционного процесса, останавливаясь на уровне процессов отдельного инвестиционного проекта, – собственно в ней не рассмотрены ни вопросы последовательности реализации проектов ни возможная мультипроектность инвестиционного процесса. Еще более внутривидовым процессам посвящена и литература по управлению проектами

(например, [2]). Мультипроектным инвестициям посвящена работа В. Н. Буркова и соавторов [3], но при наличии множественности проектов в составе разбираемых в этой работе вопросов, в ней нет повторяемости, то есть нет динамики инвестиционного процесса (без чего речь может идти только об инвестиционной деятельности, но не о инвестиционном процессе) и анализа влияния возможных источников финансирования этого процесса. Поэтому из состава располагаемых источников выбор базовой прогнозной модели темпов капитализации реинвестиционного был сделан в пользу модели Антипова, изложенной в [4; 5], которая является единственной моделью, учитывающей окупаемость и мультипроектность реинвестиционного процесса и этим составляющей конкуренцию традиционным моделям компаундинга как способ прогнозирования и планирования капитализации.

В рамках модели Антипова весь капитал предстает в виде трех составляющих – инвестиционные ресурсы, освоенные капиталовложения и авансированный капитал. Автор модели при этом использовал несколько иные обозначения этих составляющих, которые, тем не менее, имеют свою положительную особенность – они показывают их место в рамках модели: капитал на стадии накопления; средства внедренные, но неработающие; работающий капитал. Сумма этих трех составляющих и является индикатором финансового состояния инвестора. А поскольку модель была построена и экспериментирование с ней служило узкой цели в рамках проводимого исследования целесообразности формирования инвестиционных распределительных фондов, то динамика общей величины капитала была взята в качестве показателя предпочтительности того или иного варианта поведения (совместного или раздельного накопления инвестиционных ресурсов).

В модели есть две отличительные особенности: во-первых, равное внимание уделяется как периоду освоения капиталовложений, так и периоду окупаемости капиталовложений, во-вторых, процесс последовательного реинвестирования предполагается проводить в наикратчайшие сроки, а поэтому используется упреждающее реинвестирование.

Что такое есть упреждающее инвестирование? Упреждающий запуск проекта предполагает, что полную необходимую для внедрения сумму следует накопить не к моменту расходования первой денежной единицы из этой суммы, а к моменту востребованности последней денежной единицы из этой суммы. Это особенность модели Антипова позволяет представлять процесс реинвестирования как последовательно-параллельный процесс, в котором начало внедрения следующего проекта совпадает с моментом окончания предыдущего проекта только в результате совпадений некоторых условий внедрения.

Аппроксимация реинвестиционной прогрессии восстановимой по способу расчета, представляемого моделью Антипова, показывает достаточно точное соответствие экспоненциальной функции, однако формулы расчета моментов запуска в общем виде не были составлены в рамках модели Антипова. То, что формулы расчета моментов запуска в общем виде не были составлены в рамках модели Антипова, было объяснено автором модели двумя причинами: во-первых, реальный характер последовательной реализации проектов не может соответствовать точным математическим расчетам и всегда на практике имеет варьирования, снимающие потребность в точных расчетах, а принципиальная схема последовательного расчета поэтому более практична, хотя и не содержит формул в общем виде, во-вторых время плановых периодов дискретно, что очень сложно учесть в формулах, представляющих определение моментов запуска в общем виде. Ода довода достаточно вески. Однако, на это можно

возразить следующее. Во-первых. Иногда может потребоваться сравнение двух (или более) последовательностей реинвестирования и тогда модель должна использоваться не столько для определения точных сроков, сколько для выявления принципиальной предпочтительности, а это удобнее при наличии формул в общем виде. Во-вторых. Модель Антипова рассматривала последовательное реинвестирование рафинировано, отвечая только на самый главный вопрос для такой модели, отвлекаясь и от использования заемных средств и от запуска неравнозначных проектов (на что впрочем указано в работе автора модели), а учитывание всех этих особенностей только в рамках принципиальной схемы последовательного имитационного расчета весьма трудоемко и могло бы быть значительно облегчено наличием формул в общем виде. Такие формулы могли бы стать основой формул более сложных, учитывающих большее число факторов и особенностей проектов.

В последствии были попытки усовершенствования модели Антипова и показать направления её развития, но для реализации планов совершенствования модели целесообразно на первом этапе получить её в том аналитическом виде, который бы упростил и её прямое использование и предоставлял бы более простую возможность эксперимента с данными.

Целью представляемого этапа исследования является выведение общей формул расчета параметров реинвестиционной прогрессии.

Основная часть. Обозначения. Введем используемые в дальнейшем моделировании обозначения, характеризующие исходные данные, промежуточные данные, искомые данные и специальные обозначения.

k – коэффициент отношения периода внедрения к периоду окупаемости.

Разобьем период между двумя окончаниями внедрения проектов, который обозначим через x_i , на две составляющие:

$$x_i = b_i + a_{i+1}, \quad (1)$$

где b_i – период ожидания накопления средств, достаточных для начала внедрения проекта, следующего за окончанием внедрения проекта с номером i , a_{i+1} – период после начала внедрения проекта до окончания проекта с номером $i+1$

$$x_0 = a_1.$$

В ниже следующих преобразованиях и формулах также использованы и специальные символы для определения значений частного, а именно:

$\frac{\alpha}{\beta}$ – целая часть отношения α к β ; $\tilde{\frac{\alpha}{\beta}}$ – остаток деления α на β ;

Анализ рядов значений периодов накопления и внедрения. Обобщим условия расчета двух составляющих периода x_i :

$$\begin{cases} x_i = b_i + a_{i+1}, \\ ib_i - \frac{i}{k}kb_i + ia_{i+1} - \left(\frac{i}{k} + 1\right)ka_{i+1} = 0; \end{cases}$$

На основании уравнения (1) выразим b_i через a_j и a_j через b_i :

$$b_i = x_i - a_{i+1}, \quad (2)$$

$$a_{i+1} = x_i - b_i. \quad (3)$$

Поскольку b_i предшествует a_j , то оставим значение b_i во втором уравнении и получим

$$ib_i - \frac{i}{k}kb_i + i(x_i - b_i) - \left(\frac{i}{k} + 1\right)k(x_i - b_i) = 0.$$

Преобразуем алгебраически это уравнение и выразим b_i .

$$ib_i - \frac{i}{k}kb_i + ix_i - ib_i - \frac{i}{k}kx_i - kx_i + \frac{i}{k}kb_i + kb_i = 0;$$

$$ix_i - \frac{i}{k}kx_i - kx_i + kb_i = 0;$$

$$b_i = -\frac{i}{k}x_i + \frac{i}{k}x_i + x_i;$$

$$b_i = \left(1 - \frac{i}{k} + \frac{i}{k}\right)x_i.$$

Разница частного и его целой части это есть остаток деления, а именно такая разница присутствует в полученной формуле:

$$b_i = \left(1 - \frac{i}{k} + \frac{i}{k}\right)x_i = \left(1 - \left(\frac{i}{k} - \frac{i}{k}\right)\right)x_i = \left\{\frac{i}{k} - \frac{i}{k} = \frac{i}{\tilde{k}}\right\} = \left(1 - \frac{i}{\tilde{k}}\right)x_i. \quad (4)$$

На основании формулы (2)-(4) получим оба значения пары составляющих x_i :

$$b_i = \left(1 - \frac{i}{\tilde{k}}\right)x_i, \quad (5)$$

$$a_{i+1} = \frac{i}{\tilde{k}}x_i. \quad (6)$$

Можно заключить, что разбиение периода времени между двумя окончаниями внедрения проектов подчиняется достаточно простой закономерности и зависит только от остатка деления числа запущенных

проектов на число, означающее отношение скорости освоения капиталовложений в ходе внедрения одного проекта и скорости окупаемости одного проекта. Однако вопрос самой величины этого периода остался нерешенным и его следует решить.

Анализ ряда значений периодов между последовательными внедрениями. Обобщим условия расчета значений периода x_i .

Группы значений x_i делятся на группы, число элементов которых равно коэффициенту k , а формулы расчета в каждой группе схожи. Так на первом этапе все значения x_i рассчитываются посредством выявления соотношения скорости поступлений от запущенных проектов и скорости освоения капиталовложений одного внедряемого:

$$x_i = \frac{k}{i} a_1.$$

Сама организационная сущность этих групп определена возможностью одновременного внедрения проектов. На первом этапе можно внедрять только по одному проекту. На втором этапе можно одновременно внедрять по два проекта, на третьем – по три одновременно. Анализируя ряды Антипова легко установить закономерность для всех этапов. Все значения на втором этапе могут быть определены так:

$$x_i = a_1 - a_i.$$

Соответственно на третьем этапе

$$x_i = a_1 - a_i - b_{i-1},$$

на четвертом этапе

$$x_i = a_1 - a_i - b_{i-1} - a_{i-1},$$

на пятом этапе

$$x_i = a_1 - a_i - b_{i-1} - a_{i-1} - b_{i-2}$$

и т.д.

Проведенная индукция закономерности расчета значений x_i может быть представлена в следующей формальной записи:

$$x_i = \frac{k}{h} a_1 - \sum_{j=i-\frac{g-1}{2}}^i a_j - \sum_{f=i-\frac{g}{2}}^{i-1} b_f, \quad (7)$$

$$\text{где } g = \frac{i-1}{k}, h = \begin{cases} i, & \text{при } i < k; \\ k, & \text{при } i \geq k. \end{cases}$$

Поскольку использование формулы (6) для разных проектов использует формулы (5) (6) для предыдущих проектов, а формулы (5) и (6) – значения по формуле (7), если для первого этапа расчет любого из элементов может производиться независимо, то для всех последующих этапов расчет имеет цепной характер – без расчета предыдущих элементов нельзя рассчитать последующие.

Выводы и направления дальнейшего исследования. Использование такого способа расчета сроков начала окончания внедрения типовых проектов, позволяющих осуществлять капитализацию всё большего масштаба, позволяет представить эти сроки как базовый ряд значений реинвестиционной прогрессии. В то же время актуальным остается решение задачи учета изменения параметров реализуемых в реинвестиционном процессе проектов, а также решение задачи включения в модель обоснования возможности использования заемных средств.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пересада А.А. Управління інвестиційним процесом / А. А. Пересада. – К.: Лібра, 2002. – 472 с.
2. Мазур И.И. Управление проектами: справочник для профессионалов / Мазур И.И., Шапиро В.Д., Титов С.А. и др. – М. : Высшая школа, 2001. – 875 с.
3. Бурков В.Н. Модели и методы мультипроектного управления: препринт / Бурков В.Н., Квон О.Ф., Цитович Л.А. – М.: Ин-т проблем управления РАН, 1997. – 62 с.
4. Антипов А.Н. Инвестиционный процесс на промышленных предприятиях: состояние и перспективы / Антипов А.Н., Козаченко А.В., Дибнис Г.И. – Луганск: ВУГУ, 1999.– 220 с.
5. Антипов А.Н. Управление инвестиционным процессом на промышленных предприятиях: Дис. ... канд. экон. наук: 08.06.02 / Антипов Александр Николаевич. – Луганск, 2000. – 207 с.

Рецензент статті
Д.е.н., доц. Погорелов Ю.С.

Стаття надійшла до редакції
16.08.2011 р.