

МОСКОВСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ журнал 4/2016



**Современные подходы и алгоритмы решения задач стоимостного
управления холдингом**

**Current approaches and algorithms for solving problems of cost
management of the holding**

Синюков А.В.

Научный сотрудник

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, г.
Москва

Аннотация. В представленной работе рассматриваются современные подходы, а также представлен алгоритм решения задачи стоимостного управления холдингом, основанная на оптимизационных и имитационных моделях, а также использование декомпозиции для решения представленной задачи. Приводится теорема, обосновывающая данный алгоритм.

Ключевые слова. Стоимость компании, реструктуризация холдинга, декомпозиция, эффективность инвестиций, алгоритм стоимостного управления.

Summary. In the presented work discusses contemporary approaches, and presents the algorithm for solving the problem of cost management of the holding, based on optimization and

simulation models, and using the decomposition to solve the presented issue. We focus on the justification of this algorithm

Keywords. The value of the company, restructuring of the holding, decomposition, efficiency of investments, the algorithm of cost management.

Введение

В современных условиях ведения бизнеса становится очевидным, что компании для сохранения долгосрочной конкурентоспособности должны осуществлять корректировку своей текущей деятельности с учетом требований окружающей действительности. При этом наиболее эффективным инструментом, позволяющим осуществить стратегическую и оперативную трансформацию бизнес – системы, выступает процесс реструктуризации.

Нередко можно встретить мнение, что реструктуризация необходима только для компаний, переживающих упадок финансово-хозяйственной деятельности или даже находящихся на стадии банкротства. Реструктуризация же как процесс, направленный на повышение эффективности деятельности успешно функционирующей компании, рассматривается в отечественной экономической литературе достаточно редко, еще реже этот процесс реально осуществляется на практике в случае управления стоимостью компании.

Реструктуризация и модернизация отраслей промышленности

В представленной работе рассматривается задача управления холдингом, в которой ставится задача повышения стоимости холдинга, состоящая в максимизации стоимости за счет использования реструктуризации, которая может включать в себя:

- 1) реализацию инвестиционных проектов, связанных с реконструкцией, модернизацией и расширением имеющихся производственных активов компании. (органический рост).

2) реализацию инвестиционных проектов, связанных с приобретением компаний (M&A) с возможной реализацией инвестиционных проектов, связанных с реконструкцией, модернизацией и расширением имеющихся производственных активов.

3) продажу активов, принадлежащей компании.

В настоящее время существует ряд работ [1, 2], касающихся проблем оптимизации портфеля инвестиционных проектов, а также обособленного рассмотрения проектов M&A [3, 4], однако не рассматривается задача включения в портфель проектов по слияниям и поглощениям, а также проектов по продаже неэффективных бизнес-единиц. Работы [5, 6] посвящена оптимизации только M&A проектов.

Рассмотрим более подробно наиболее близкие по содержанию работы в данной области.

Базовой работой [1, 2], представленной в данном направлении, дается следующая постановка: требуется максимизировать общую доходность портфеля при выполнении ограничений на бюджет портфеля (R). В качестве целевой функции в данной задаче выступает Чистая Приведенная Стоимость (NPV) проектов.

Метод решения данной задачи обычно включает два этапа. На первом этапе производятся оценка эффективности каждого инвестиционного проекта из заданного множества и упорядочение (ранжирование) проектов по выбранному показателю эффективности. На втором этапе – включение в портфель первых N проектов, которые в сумме укладываются в заданный бюджет портфеля.

Развитием данного направления послужила задача [7, 8], в которой необходимо выбрать оптимальный набор проектов и их вариантов, включаемый в план стратегического развития холдинга. Выбранный план должен обладать свойством финансовой реализуемости, критерием которого является положительное значение прогнозируемого суммарного денежного потока

холдинговой компании, включая инвестирование средств, изъятие средств и получение доходов.

Одной из особенностей данной задачи является то, что она является двухиндексной (у булевой переменной, отвечающей за выбор или отказа от реализации проекта, есть дополнительный индекс, связанный с выбором варианта реализации проекта).

Таким образом, критерием целевой функции также является Чистая Приведенная Стоимость (NPV) проектов, но с учетом варианта выбора реализации проекта.

При этом возникает ограничение на выбор варианта развития предприятия – возможен только один вариант развития для каждого предприятия.

Также в задаче есть ограничения на возможность привлечения внешних кредитов для финансирования развития холдинга.

Данный подход предполагает, что аналитиками компании в заранее разработаны множество вариантов развития каждого бизнеса и задача состоит в выборе оптимальной комбинации этих вариантов с точки зрения максимизации рыночной стоимости холдинга.

Такая задача относится к классу оптимизационных задач математического программирования с булевыми переменными и может быть в случае явного задания параметра предельного размера кредита решена известными методами. Однако, как правило, данный параметр существенно зависит от выбора переменных (принятие либо отклонения проекта при выборе варианта его развития) и может быть определен лишь в процессе проведения расчетов на имитационной модели (ИМ). В этом случае для решения задачи используется итеративная схема поиска решения, основанная на использовании комплекса оптимизационных и имитационных моделей.

Для данной задачи доказана сходимостью процедуры последовательного подбора финансирования, на каждом шаге которой потребность в финансировании уменьшается.

В работе [6] функционал представлен в виде NPV.

Особенностью данной задачи является учет дополнительных ограничений связанных с требованиями к соблюдению условий привлечения, погашения и обслуживания внешних финансовых средств (структура соотношения собственных и заемных средств), на ввод объектов в указанные сроки, на взаимосвязь проектов по очередности. Решение данной задачи осуществляется с использованием имитационно-оптимизационного подхода.

Работа [5], состоит из двух основных задач:

В первой задаче в качестве целевой функции представлена стоимость компании, однако она представлена в нетрадиционном виде, являющемся достаточно спорным (т. к. не учитывает временной фактор (дисконтирование) и кроме того, в данной работе не представлено его экономическое обоснование или ссылки) представленной через стоимость чистых активов умноженных на множитель, выраженный через показатель рентабельности активов. Ограничения в данной задаче соответствуют задаче [1] (на бюджет портфеля (R)). Одним из методов решения данной задачи является метод сетевого программирования.

Во второй задаче рассматривается модель, учитывающая возможность реализации проекта в разный момент времени, функционал которой представлен в виде NPV.

Ограничения на финансирование (бюджет портфеля), в отличие от первой задачи распределены на каждый момент времени.

Данную задачу предлагается решить одним из методов сетевого программирования.

Выводы: Представленный анализ задач по управлению стоимостью показал, что наиболее актуальными задачами применительно к реструктуризации относятся работы [6-8]. Однако часто бывает сложность в том, чтобы определить эффективность стоимость холдинга на ранних этапах и учесть издержки холдинга на

привлечение различных источников финансирования.

Представленная в работе модель, используемая для оценки денежного потока холдинга, состоит из двух частей: (операционной и инвестиционной деятельности). Денежный поток от финансовой деятельности учитывается через средневзвешенную стоимость капитала. Такой подход позволяет увидеть эффективность каждого проекта в целом (эффективность инвестированного капитала). При решении задачи в процессе подбора финансирования такой подход позволяет учитывать вклад каждого источника финансирования в конкретный проект, а также выбирать очередность финансирования проектов холдинга – в отличие от других работ, учитывающих усредненную ставку дисконтирования для всех проектов, что приводит к неверной оценке вклада от реализации конкретных проектов в общую стоимость холдинга.

Рассмотрение расширенной задачи позволит повысить эффективность управления холдингом при принятии стратегических решений. Для ее решения может применяться алгоритм основанный на оптимизационно-имитационный подходе.

1. Модель реструктуризации холдинга

В законодательстве разных странах даются различные определения понятию «холдинг». В дальнейшем, под холдингом или холдинговой компанией (holding company) понимается компания, главной областью деятельности которой является рассчитанное на длительный срок долевое участие, обеспечивающее контроль (как правило, более 50%) в одной или нескольких юридически самостоятельных компаниях (рис. 1).

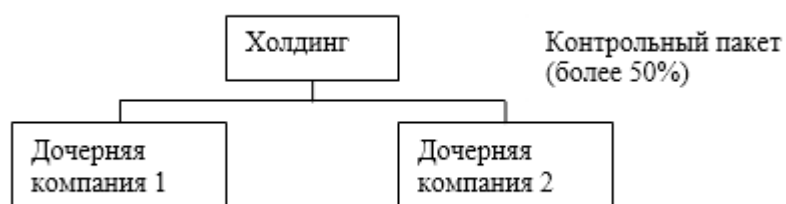


Рис. 1. Холдинг и дочерние компании

Компании, находящиеся в подобной зависимости, называются дочерними (subsidiaries).

На рис. 2 представлена схема реструктуризации холдинга, в которой показано, что с течением времени необходимо пересматривать структуру холдинга, путем приобретения компаний-целей, а также продажи компаний-бизнес-единиц холдинга (дочерних компаний). При этом возможна реализация инвестиционных проектов холдинга, повышающая эффективность приобретаемых предприятий и существующих дочерних компаний.

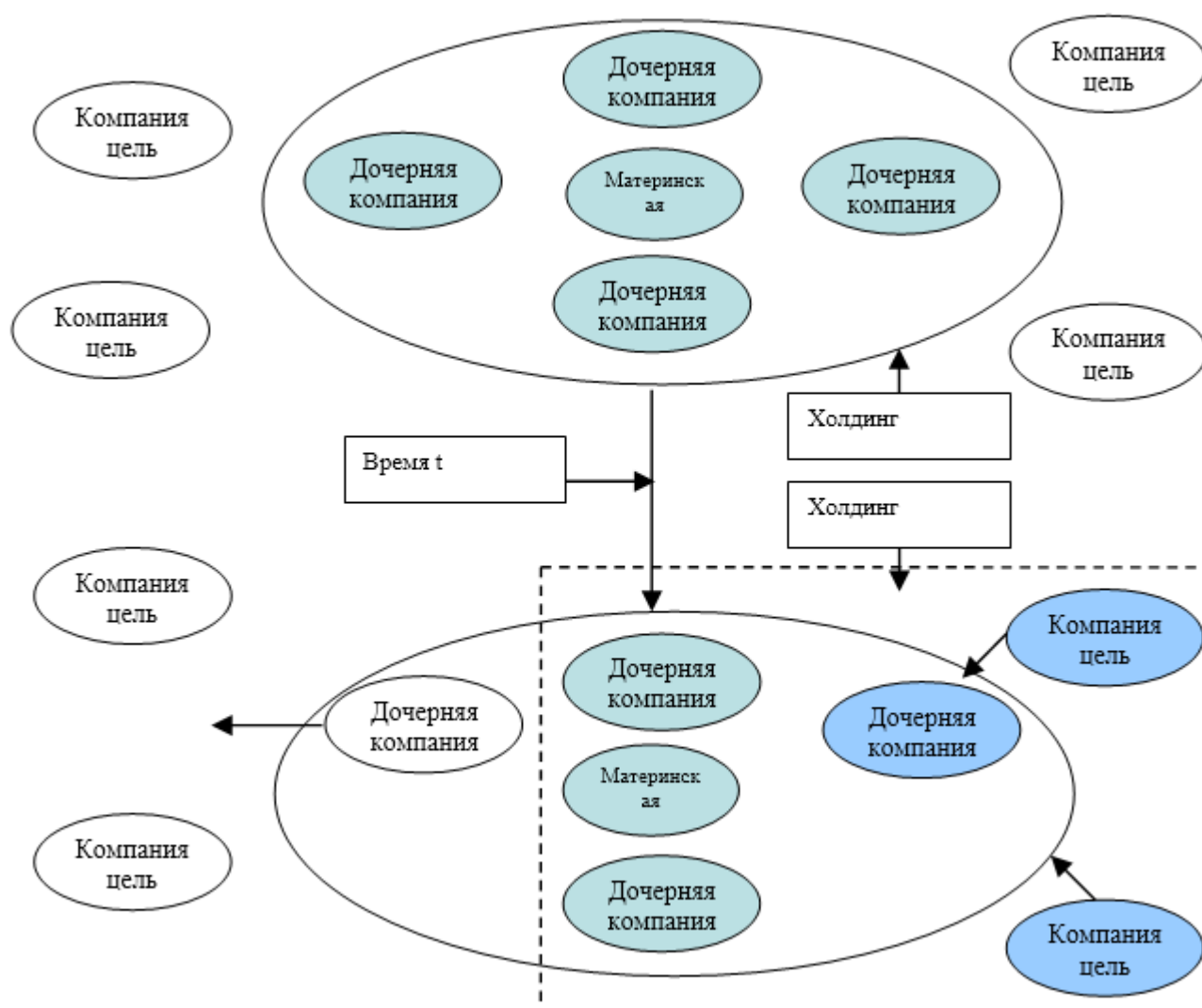


Рис.2. Схема реструктуризации холдинга.

2. Модель реструктуризации холдинга

Задача эффективной реструктуризации холдинга состоит в максимизации стоимости, для этого необходимо максимизировать целевую функцию в виде дисконтированного денежного потока за T периодов, зависящую от ставки дисконтирования для инвестированного капитала:

$$\sum_{c=1}^{C_j} \sum_{j=1}^J DCF_{jc}(r_{jc})Z_{jc} \rightarrow \max$$

Модель, используемая для оценки денежного потока холдинга, состоит из двух частей: (операционной и инвестиционной деятельности). Денежный поток от финансовой деятельности учитывается через средневзвешенную стоимость капитала. Такой подход позволяет увидеть эффективность каждого проекта в целом (эффективность инвестированного капитала). При решении задачи в процессе подбора финансирования, такой подход позволяет учитывать вклад каждого источника финансирования в конкретный проект, а также выбирать очередность финансирования проектов холдинга. В отличие, от других работ, учитывающих усредненную ставку дисконтирования для всех проектов, что приводит к неверной оценке вклада от реализации конкретных проектов в общую стоимость холдинга.

Ниже представлена комплексная модель оценки стоимости холдинга, состоящая из следующих частей: функций дисконтированного денежного потока, денежного потока и терминальной (постпрогнозной) стоимости:

$$\left\{ \begin{array}{l} DCF_{jc}(r_{jc}) = \sum_{t=0}^T \left(\frac{CF_{jct}}{(1+r_{jc})^t} \right) + \frac{TV_{jc}}{(1+r_{jc})^T} + \min(0, WC_{jct0}) \\ CF_{jct} = NOPLAT_{jct} + D_{jct} - I_{jct} \\ TV_{jc} = \frac{NOPLAT_{jct+1} + D_{jct+1}}{r_{jc}} - \frac{1}{1-q} \cdot \frac{PAC_{jct+1}}{(1+r_{jc})^t} \end{array} \right. ,$$

где

$t = \overline{1, T}$, $NOPLAT_{jct}$ - нормализованная чистая прибыль,

D_{jct} - амортизация,

WC_{jct} - изменение оборотного капитала,

I_{jct} - инвестиции,

$q(r_{jc})$ - коэффициент геометрической прогрессии,

PAC_{jct} - производящие активы по первоначальной стоимости (основные средства, которые еще полностью не амортизировались и которые необходимо воссоздавать в будущем для поддержания действующего операционного денежного потока).

Стоит заметить, что значение постпрогнозной стоимости в представленной модели является модифицированной моделью Гордона.

Значение суммарных инвестиций I_{jct}^{Σ} может принимать следующие значения:

$$-I_{jct}^{\Sigma} = \begin{cases} 0 & \text{1) без реализации инвестиционных} \\ \pm \Delta W C_{jct} - I_{jct} & \text{проектов.} \\ -P_{jc} & \text{2) для инвестиционных проектов.} \\ & \text{3) для проектов слияний и} \\ & \text{поглощений} \end{cases}$$

$$+I_{jct}^{\Sigma} = P_{jc}$$

P_{jc} -денежный поток от продажи компании,

$$r_{jc} = WACC_{jc} = \sum_{n=1}^N \omega_n^{jc} k_n^{jc},$$

$$\sum_{n=1}^N \omega_n^j = 1,$$

где $z_{jc} \in \{0,1\}$ – булева переменная, $c \in [1, C]$, где C – количество вариантов развития j -го предприятия. Где ω_n^{jc} -доля n -го источника капитала для j -го предприятия при C -ном варианте развития предприятия, k_n^{jc} -стоимость n -го источника капитала для j -го предприятия C -ном варианте развития предприятия.

При ограничениях:

Ограничение на объем финансирования проекта:

$$\sum_{j=1}^J \sum_{t=0}^T I_{jcc}^{\Sigma} z_{jc} \leq IT,$$

где IT - предельный объем финансирования в период t

Ограничение на количество вариантов реализации проекта:

$$\sum_{c=1}^C z_{jc} = 1, j = \overline{1, J};$$

Условие финансовой реализуемости:

$$\sum_{t=0}^T \sum_{c=1}^{C_j} \sum_{j=1}^J (CF_{jc}(t) + CF_{jc}^{\phi}(t)) z_{jc} \geq 0, t = \overline{1, T}, \text{ где } CF_{jc}^{\phi}(t) \text{ - денежный поток от финансовой}$$

деятельности, определяемый суммой собственных и заемных средств.

Для решения поставленной задачи повышения капитализации холдинга используется имитационно-оптимизационный подход: для построения денежного потока используется имитационная модель (ИМ), а для оптимального выбора проектов по заданному критерию используется оптимизационная модель (ОМ).

3. Алгоритм решения задачи

На рис. 4 показано предложенное решение задачи по реструктуризации холдинга.

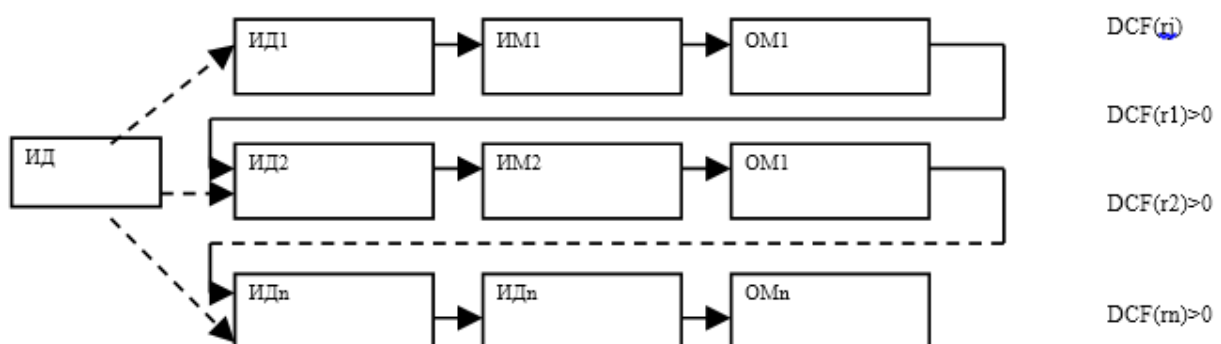


Рис.3 Алгоритм решения задачи.

ИД – исходные данные;

ИМ -- имитационная модель;

ОМ – оптимизационная модель.

Описание алгоритма рис. 3:

- Вначале при $r_j = r_{\min} = r_1$ (нижняя оценка) строится на основе исходных данных имитационная и оптимизационная модель.
- Далее те проекты, где $DCF(r_j) > 0$, но при этом не входят в холдинг, исследуются на следующее значение ставки дисконтирования.
- Алгоритм останавливается, когда перестает выполняться условие $DCF(r_j) > 0$.

Обоснование предложенного алгоритма

Теорема

Для описания итеративного процесса справедливо:

$$\sum DCF_1 < \dots < \sum DCF_{k-1} < \sum DCF_k, \text{ для всех } DCF_k > WACC_k, \text{ где}$$

$\sum DCF_k$ - накопленная сумма дисконтированного денежного потока для k-ой итерации.

Следовательно, на каждой итерации стоимость компании растет.

Поскольку последовательность монотонно возрастает и ограничена, то она является сходящейся.

Выводы

В работе были рассмотрены подходы к управлению стоимостью холдинга. Предложенный алгоритм решения задачи на основе декомпозиции с использованием блочного подхода позволил решить

интегрированную задачу управления холдингом высокой размерности за счет разбиения на ряд подзадач. Представлена теорема, обосновывающая его применение.

Предложенный алгоритм показал свою эффективность по сравнению с аналогами и может найти свое применение в задаче реструктуризации холдинга.

Литература

1. *Акинфиев В.К.* Задачи управления стоимостью компании. Моделирование и оптимизация. Сборник научных трудов Седьмой Международной конференции Современные сложные системы управления (High Technology Control Systems) Воронеж. 2005. С.7-9.
2. Экономический анализ слияний/поглощений: научное издание/Д. А. ЕНДОВИЦКИЙ, В. Е. Соболева. – М. Кнорус, 2010. – 446 с.
3. *Феррис К.* Оценка стоимости компании: как избежать ошибок при приобретении/К. Феррис, Б. Пешеро Пети. М. ; СПб.; Киев: Вильямс, 2005.
4. *Захарченко О.С., Крюков С.В.* Задача выбора оптимальной стратегии интеграции компаний // Системы управления и информационные технологии. – 2009. – № 2.2 (36). – С. 249-252.
5. *Горошникова Т.А., Синюков А.В.* Оптимизационные модели анализа эффективности слияний и поглощений / Управление большими системами. Выпуск 31.М.: ИПУ РАН, 2010, С.177-191.
6. *Акинфиев В.К.* Системный анализ и методы управления стоимостью вертикально-интегрированных компаний (на примере металлургии) // Вторая Международная конференция «Системный анализ и информационные технологии» САИТ-2007 (сентябрь 2007, Обнинск, Россия): Труды конференции. Т. 2, стр. 86-90.
7. *Hand John R.M., Landsman Wayne R.* The Pricing of Dividends in Equity Valuation. University of North Carolina at Chapel Hill, 1999.

8. Цвиркун А. Д. Акинфеев В. К. Имитационное моделирование в задачах синтеза структуры сложных систем (оптимизационно-имитационный подход). – М. Наука, 1985.