

Интернет-журнал «Наукоедение» ISSN 2223-5167 <http://naukovedenie.ru/>

Том 9, №1 (2017) <http://naukovedenie.ru/vol9-1.php>

URL статьи: <http://naukovedenie.ru/PDF/44EVN117.pdf>

Статья опубликована 23.02.2017

Ссылка для цитирования этой статьи:

Соловьева И.А., Гальтяев А.В. Разработка многокритериальной модели отбора и ранжирования проектов при формировании инвестиционной программы компании // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 9, №1 (2017) <http://naukovedenie.ru/PDF/44EVN117.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 330.322

Соловьева Ирина Анатольевна

ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Россия, Уфа
Кандидат наук, доцент
E-mail: solovieva.sia@yandex.ru

Гальтяев Александр Владимирович

ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Россия, Уфа
Магистрант
E-mail: tram3n@yandex.ru

Разработка многокритериальной модели отбора и ранжирования проектов при формировании инвестиционной программы компании

Аннотация. Задача отбора и ранжирования проектов является самой простой задачей из блока решений инвестиционного характера применительно к реальным инвестициям. В то же время эта задача является базовой для остальных, более сложных задач, таких как оптимизация эксплуатации проекта и формирование инвестиционной программы.

В статье рассмотрены критерии, которые необходимо учитывать при выборе модели отбора проекта. Дан подробный анализ применяемых в мировой практике нечисловых и числовых моделей отбора и ранжирования проектов. В результате проведенного анализа существующих методов отбора проектов делается вывод о преимуществах числовых моделей. С точки зрения практической реализуемости отдается предпочтение числовым факторным моделям, учитывающим вес. Основные их преимущества: возможность учета нескольких критериев, как финансово-экономических, так и неэкономических, а также учет важности (значимости) отдельных критериев

Авторами была поставлена задача разработки модели оценки и ранжирования проектов при принятии решения о включении их в инвестиционную программу, которая бы обеспечила выполнение следующих условий: учет соответствия проектов стратегическим целям компании; использование преимуществ общепринятых методов ранжирования; практическую реализуемость с точки зрения простоты использования и трудоемкости вычислений (в отличие от аналитического иерархического процесса); исключение субъективных оценок при сравнении проектов.

Концептуальной предпосылкой при формировании перечня критериев (факторов), включаемых в модель, является представление о наборе инструментов управления проектами, как «инструментальном ящике», поддерживающем процесс стандартизированного управления проектами, который, в свою очередь, помогает разрабатывать и реализовать стратегию

управления проектами. При этом модель отбора проектов рассматривается как один из таких инструментов управления проектами, применяемых на стадии инициации проекта.

В статье обоснован перечень групп критериев (критериальных блоков), которые необходимо учитывать при формировании модели отбора проектов: финансово-экономические критерии; рыночные критерии; технологические критерии; критерии социального эффекта. Предложен итоговый (обобщающий) показатель эффективности проекта, отражающий стратегические цели компании, а также методика его расчета. Разработан алгоритм ранжирования проектов с применением предлагаемой модели.

Ключевые слова: инвестиционный проект; отбор и ранжирование проектов; числовые и нечисловые модели; модели ранжирования; аналитический иерархический процесс; стратегические цели; конкурентная стратегия; конкурентное преимущество; инструменты управления проектами

В теории инвестиционного менеджмента, как правило, выделяют три блока решений инвестиционного характера применительно к реальным инвестициям:

- отбор и ранжирование проектов;
- оптимизация эксплуатации проекта;
- формирование инвестиционной программы.

1. Отбор и ранжирование проектов. Результатом решения задачи является принятие или непринятие проекта к финансированию. Решение данной задачи может быть получено в двух вариантах:

- отбор проекта - происходит в том случае, когда предлагаемые к реализации проекты являются альтернативными, то есть необходимо выбрать только один вариант из предложенных. В таком случае более предпочтительный проект выбирается на основе оценочных критериев, как правило, с использованием числовых методов, например, по максимуму чистой дисконтированной стоимости (NPV).
- ранжирование проектов используется в случае, когда проекты не являются альтернативными, то есть, возможно принятие всех или нескольких проектов, но компания не может реализовать их одновременно, поэтому по мере появления возможности очередной проект может быть принят к реализации. В этом случае с помощью критериев количественной оценки проекты ранжируются по степени их предпочтительности [1].

2. Оптимизация эксплуатации проекта. Суть данного блока решений заключается в определении оптимального срока осуществления проекта. В рамках данного блока обычно решается одна из двух задач. Первая задача строится исходя из того, что проект будет реализован однократно на протяжении определенного времени, а после его завершения освободившиеся финансовые ресурсы будут направлены в новый проект. В таком случае основной вопрос, который решают руководители проекта - когда следует свернуть проект, т.е. ликвидировать его производственные мощности. Вторая задача предполагает длительную эксплуатацию проекта с возможностью периодического обновления основных производственных мощностей. В этом случае главный вопрос, решаемый руководством, - в какой момент реализации проекта наиболее обоснована замена базовых активов.

3. Формирование инвестиционной программы. В этом случае речь, как правило, идет о пространственной, временной и пространственно-временной оптимизации

инвестиционной программы. Смысл такой оптимизации состоит в том, что любое инвестиционное решение сопровождается комплексом ограничений и рядом дополнительных эффектов. Наиболее частый пример таких ограничений - инвестор ограничен в объемах финансирования, в то время как вариантов инвестирования много, таким образом, возможности вложения капитала выше совокупного объема всех возможных источников финансирования. Но возможна и противоположная проблема, когда инвестор располагает финансовыми ресурсами, но не может подобрать удовлетворяющих его вариантов инвестирования. Также в реальных ситуациях может возникнуть необходимость принятия комбинированных решений с взаимосвязанными проектами, когда принятие определенного проекта откладывается до времени реализации одного или нескольких ранее принятых проектов.

Задача отбора и ранжирования проектов является с одной стороны самой простой из перечисленных, но в то же время и базовой для всех остальных задач. Следует отметить, что не существует универсальных инструментов (моделей) для отбора и ранжирования проектов, пригодных для использования во всех конкретных ситуациях. Каждой проектной ситуации соответствует определенный набор инструментов, которые могут рассматриваться в качестве базовых с последующей детализацией. Не существует лучшей или худшей модели. Следует помнить о том, что никакая модель не способна отобразить в себе существующую реальность проекта в полном объеме.

Анализ многочисленных исследований позволил выделить следующие критерии, которые необходимо учитывать при выборе модели отбора проекта [2].

- реализм - модель должна учитывать реалии ситуации, в которой находится компания, ее внешнее и внутреннее окружение;
- модель должна оценивать потенциальные проекты по степени соответствия целям фирмы;
- способность - модель должна быть хорошо продуманной, чтобы адекватно отражать все релевантные для проекта факторы;
- гибкость - модель должна давать достоверные результаты даже при изменении определенных условий внешней и внутренней среды проекта;
- простота использования - модель должна быть разумно удобной для использования и не требовать больших затрат времени на подготовку;
- стоимость - затраты на сбор информации и построение модели должны быть незначительными в общем объеме затрат проекта;
- простота применения IT-технологий.

В мировой практике управления проектами используются два типа моделей: числовые и нечисловые. Анализ литературных источников показывает, что в условиях постоянно меняющейся внешней среды, компании применяют одновременно как числовые, так и нечисловые модели, а также гибридные модели.

Нечисловые модели - это модели, которые не используют в качестве вводимых параметров численные показатели. Числовые модели обязательно используют количественные данные.

Наиболее известными и заслуживающими рассмотрения являются следующие нечисловые модели [2].

1. «Священная корова». В указанном случае проект предлагается либо кем-то из учредителей организации, либо кем-то из высшего руководства. На практике

такие проекты получают полную поддержку проектной группы вплоть до его полного завершения или признания руководством идеи ошибочной.

2. Оперативная необходимость. В этом случае та или иная оперативная необходимость и является основанием принятия проекта.
3. Конкурентная необходимость. Используется, как правило, с целью получения определенной компанией конкурентных преимуществ на рынке.
4. Расширение товарной линейки компании. В данном случае основанием принятия проекта будет являться степень влияния на общие результаты работы компании внедрения нового продукта в существующую товарную линейку, а также то, насколько эффективно «вписываются» новые продукты в товарную стратегию компании.
5. Метод сравнительной выгоды. Проекты распределяются согласно выбранным относительным достоинствам каждого проекта. При ранжировании проектов могут использоваться специальные критерии для определения ранга проекта или же отбор делается на основе общих суждений. Практики проектного менеджмента называют такой метод - Q-Sort.
6. Экологическая устойчивость. В странах с развитой экономикой (особенно это касается стран «большой двадцатки»), все чаще и чаще требования экологической устойчивости включаются в набор критериев, которым должен удовлетворять проект для того, чтобы пройти процедуру отбора для получения финансирования.

К числовым моделям относятся:

- экономические методы (модели «прибыль/прибыльность»);
- модели ранжирования (модели количественных оценок);
- аналитический иерархический процесс.

Экономические модели включают срок окупаемости, чистую приведенную стоимость, внутреннюю норму доходности. Следует отметить, что большинство компаний рассматривают прибыль проекта как главный критерий его эффективности.

В отличие от моделей «прибыль/прибыльность», которые рассматривают уровень прибыльности как единственный критерий принятия решений, модели количественных оценок используют несколько критериев и различные их комбинации.

Наиболее распространенными являются факторные модели, учитывающие и не учитывающие вес [2].

1. Факторные модели, не учитывающие вес, используются двух разновидностей. При варианте (0-1) менеджер проекта устанавливает несколько ключевых факторов для каждого проекта. Один или несколько экспертов оценивают уровень соответствия проекта необходимым критериям по выбранным факторам. При этом результатом оценки по каждому критерию может быть только два варианта «да, соответствует» и «нет, не соответствует». Степень соответствия и несоответствия не рассматривается. Результаты оценки экспертов суммируются и проекты, набравшие наибольшее количество баллов проходят отбор. При этом все факторы принимаются равноценными по своей значимости.

Более совершенный вариант факторной модели, не учитывающей вес - факторная модель количественной оценки. Ее алгоритм аналогичен варианту (0-1), но в данной модели используется шкала измерения степени соответствия проекта тому или иному критерию, например, от «0 - не соответствует» до «5 - полностью соответствует». В процессе отбора

данные оценки суммируют, и таким образом можно выделить проект, который в наибольшей степени соответствует ряду заданных критериев.

2. Факторная модель количественной оценки с учетом веса. Также, как и при использовании факторной модели без учета веса, менеджер проекта устанавливает несколько ключевых факторов. Но в этом случае еще рассчитываются числовые коэффициенты по каждому фактору, которые определяют степень важности того или иного критерия для проекта. Суммарная оценка проекта находится по формуле средневзвешенного.

Одной из разновидностей факторных моделей, учитывающих вес, является метод аналитического иерархического процесса (метод анализа иерархий - МАИ), который был разработан Т. Саати в 1990 году [3], [4].

МАИ основан на предварительной декомпозиции проблемы исследования на все более простые элементы и обработку оценок лица, принимающего решение с помощью специального алгоритма. В процессе необходимо рассчитать относительную значимость рассматриваемых альтернатив по всем критериям, которые описаны в иерархии. Относительная значимость каждого критерия определяется численно в виде векторов приоритетов. Численные оценки векторов приоритетов определяются по шкалам отношений и являются так называемыми жестким и оценками.

Существует ряд модификаций МАИ, различающихся характером связей между критериями и альтернативами, расположенными на нижних уровнях иерархии, а также методом сравнения альтернатив.

По характеру связей между критериями и альтернативами различают два основных типа иерархий:

- иерархии, у которых каждый критерий, имеющий связь с альтернативами, связан со всеми рассматриваемыми альтернативами (тип иерархий с одинаковым числом и функциональным составом альтернатив под критериями).
- иерархии, у которых каждый критерий, имеющий связь с альтернативами, может быть связан не со всеми рассматриваемыми альтернативами (тип иерархий с различными числом и функциональным составом альтернатив под критериями).

Построение иерархии, как правило, начинается с формулировки проблемы исследования. После этого строится собственно сама иерархия, которая включает в себя цель, находящуюся на ее вершине, несколько промежуточных уровней (критериев) и альтернативы, которые находятся на самом нижнем иерархическом уровне.

Когда иерархии построены, ее элементы подлежат сравнительной оценке. Для этого используются матрицы парных сравнений. В процессе построения иерархий выделяются элементы двух типов: элементы - "родители" и элементы - "потомки". Элементы - "потомки" оказывают влияние на соответствующие элементы вышестоящего уровня иерархии, которые в свою очередь являются по отношению к первым элементами - "родителями". Матрицы парных сравнений строятся для всех элементов - "потомков", которые относятся к соответствующему элементу - "родителю". Элементами - "родителями" могут являться элементы, принадлежащие любому иерархическому уровню, кроме последнего, на котором расположены только альтернативы.

При сравнении критериев обычно спрашивают, какой из критериев более важен; при сравнении альтернатив по отношению к критерию - какая из альтернатив более предпочтительна или более вероятна.

Ранжирование элементов, анализируемых с использованием матрицы парных сравнений, осуществляется на основании главных собственных векторов, получаемых в результате обработки матриц.

В результате процедуры парных сравнений определяется приоритет, который представляет относительную важность или предпочтительность элементов построенной иерархической структуры. На заключительном этапе анализа выполняется синтез (линейная свертка) приоритетов в иерархии, в результате которого вычисляются приоритеты альтернативных решений относительно главной цели. Лучшей считается альтернатива с максимальным значением приоритета.

Отдельно следует рассмотреть метод реальных вариантов выбора (опционов), предложенный [5]. Данный метод использует аналогии с финансовыми опционами. Опцион - это финансовый инструмент передачи риска третьему лицу, который несет риск за определенную плату.

Метод реальных опционов, как отмечено в [5], подходит для так называемых проектов промежуточного типа, которые достаточно затратные, чтобы считаться накладными расходами, но при этом недостаточны для того, чтобы рассматриваться как капитальные вложения. Инвестирование в проект в таком случае означает покупку гарантированной возможности вложения дополнительных средств в том случае, если такое вложение окажется выгодным. По аналогии с финансовым рынком, для такого проекта возможны два вида рисков - проект может не состояться и все средства будут потеряны или проект может оказаться более прибыльным, чем ожидалось, в результате возникают упущенные возможности из-за невозможности вложить в проект большее количество денежных средств.

Рассмотрим основные достоинства и недостатки перечисленных методик отбора проектов, результаты анализа обобщим в таблице 1.

Детально проведенный анализ существующих методов отбора проектов указывает на очевидные преимущества числовых моделей.

С точки зрения практической реализуемости наибольший интерес здесь представляют числовые факторные модели, учитывающие вес. Основные их преимущества: возможность учета нескольких критериев, как финансово-экономических, так и неэкономических, а также учет важности (значимости) отдельных критериев.

Что касается аналитического иерархического процесса, то недостатком метода является сложность вычислений при определении весовых коэффициентов критериев и оценок проектов. Метод труднореализуем в условиях большого количества критериев и инвестиционных проектов.

Одной из задач, решаемых при использовании моделей ранжирования проектов, является выбор адекватных критериев. Зачастую проблема заключается в преодолении попытки разработать детальный и, как следствие, громоздкий перечень критериев, который становится неуправляемым. Об этом говорит опыт ряда компаний, в которых модели отбора проектов становятся нежизнеспособными по той причине, что содержат свыше 50 критериев [5], [6], [7]. Реальный выход из сложившейся ситуации (об этом также говорит опыт ряда компаний) заключается в периодическом «прореживании» первоначально составленного списка критериев.

Пример списка критериев, который может использоваться при отборе проектов в сфере НИОКР, приводится в работе [5]:

- стоимость проекта;

- экономическая отдача;
- вероятность технического успеха;
- вероятность рыночного успеха;
- размер рынка;
- доля рынка;
- обеспеченность необходимым персоналом;
- приверженность организации проекту;
- стратегическое позиционирование проекта;
- показатель конкурентоспособности;
- степень благоприятствования окружения и законодательства реализации проекта;
- соображения, определяемые политикой компании.

Таблица 1

Сравнение моделей отбора проектов (составлена авторами)

Тип модели	Подтипы	Основная цель	Достоинства	Недостатки
Нечисловые модели.	«Священная корова». Оперативная необходимость. Конкурентная необходимость. Расширение товарной линейки. Модель сравнительной выгоды. Экологическая устойчивость.	Принятие решения об инициации проекта.	Простота использования и легкость понимания метода. Выходные данные модели понятны всем участникам процесса принятия решений. Направленность на достижение конкретных целей. Непосредственно отражают главные интересы организации.	Большая вероятность принятия необъективного решения. Методы ориентированы на решение одной проблемы, при этом не учитываются другие факторы. Не учитывается прибыльность проекта. Не учитываются риски. Невозможно получение количественных оценок проекта.
Числовые модели. Экономические методы.	Модели «Прибыль/Прибыльность» - чистый дисконтированный доход (ЧДД), внутренняя норма доходности (ВНД), индекс доходности (ИД), период окупаемости	Оценка экономической отдачи, включая инфляционные тренды.	Принятие решения аргументировано количественными показателями. Модели достаточно просты и логичны. Используются данные, которые возможно рассчитать или спрогнозировать, а также данные бухгалтерской отчетности. Возможен учет рисков проекта. Простота вычислений с использованием электронных таблиц. Допускают прямую связь с бюджетированием.	Учитывают только денежные факторы. Модели без использования дисконтирования не учитывают стоимость денег во времени. Модели, использующие критерий срока окупаемости, игнорируют денежные потоки, возникающие по завершении этого периода. Модели, использующие ВНД, могут давать несколько вариантов решений. Модели чувствительны к ошибкам в исходных данных и зависят от качества и достоверности исходной информации. При выполнении некоторых проектов некоторые данные могут быть недоступны.
Числовые модели. Методы ранжирования (количественной оценки).	Факторные модели, не учитывающие вес.	Ранжирование проектов в порядке желательности их выполнения. Руководители выделяют финансирование проектов по порядку в соответствии с присвоенным рангом до исчерпания ресурсов.	Возможность учета нескольких критериев, включая критерии «прибыль/прибыльность» (составные критерии). Просты для понимания и применения. Могут быть легко адаптированы к изменениям во внешней среде и стратегических приоритетах.	Все факторы считаются одинаково-важными. Не используется шкала соответствия проекта различным критериям. Оценки проектов дают только относительную меру «полезности», ассоциируемой с проектом. Могут создавать впечатление «мнимой» точности. Требуют значительного участия со стороны высшего руководства. Не накладывают ограничений на требуемые ресурсы.

Тип модели	Подтипы	Основная цель	Достоинства	Недостатки
	Факторные модели, учитывающие вес.		<p>Возможность учета нескольких критериев.</p> <p>Учитывают важность (значимость) отдельных критериев.</p> <p>Возможность построить оценочную шкалу степени соответствия заданным критериями.</p> <p>Просты для понимания и применения.</p> <p>Могут быть легко адаптированы к изменениям во внешней среде и стратегических приоритетах.</p>	<p>Оценка нечувствительна к основным различиям между второстепенными критериями.</p> <p>Оценки проектов дают только относительную меру «полезности», ассоциируемой с проектом.</p> <p>Могут создавать впечатление «мнимой» точности.</p> <p>Требуют значительного участия со стороны высшего руководства.</p> <p>Не накладывают ограничений на требуемые ресурсы.</p>
Числовые модели. Аналитический иерархический процесс.	Факторные модели, учитывающие вес.	<p>Ранжирование проектов в порядке желательности их выполнения.</p> <p>Руководители выделяют финансирование проектов по порядку в соответствии с присвоенным рангом до исчерпания ресурсов.</p>	<p>Возможность учета нескольких критериев.</p> <p>Учитывают важность (значимость) отдельных критериев.</p> <p>Допускает разбиение критериев на несколько уровней.</p> <p>Процесс принятия решений по ранжированию проектов отображается с помощью наглядных иерархий.</p> <p>Ориентация на поочередные сравнения критериев друг с другом с последующим синтезом общего результата повышает качество и снижает риски принимаемого решения.</p>	<p>По мере увеличения числа критериев проведение вычислений становится делом сложным и трудоемким.</p> <p>Требует существенного участия со стороны функционального и высшего руководства.</p> <p>Некоторые пользователи испытывают затруднения при численной оценке важности определенного критерия.</p> <p>Необходимость специальных программных продуктов.</p>
Метод реальных вариантов выбора.	Проекты как опционы.	Уменьшение риска за счет выбора наилучшей комбинации альтернатив.	Уменьшает как риски снижения прибыли и повышения стоимости проекта.	Требует большого количества данных и анализа.

В условиях отсутствия универсальной практически применимой модели отбора и ранжирования проектов компании разрабатывают собственные инструменты, которые зачастую не способны обеспечить сбалансированный выбор проектов.

Основная проблема заключается в необходимости сравнительной оценки проектов, нацеленных на реализацию различных стратегических целей. Стратегическая цель - это четко определенные характеристики, к которым компания стремится и на осуществление которых направлена ее деятельность, являясь при этом отправной точкой для планирования и принятия решений, основным критерием для оценки эффективности деятельности компании [8]. Необходима разработка инструмента ранжирования и отбора проектов, обеспечивающего включение в инвестиционную программу проектов с разными целями, но обязательно соответствующих стратегии развития компании.

Авторами была поставлена задача разработки модели оценки и ранжирования проектов при принятии решения о включении их в инвестиционную программу, которая бы обеспечила выполнение следующих условий:

1. учет соответствия проектов стратегическим целям компании;
2. использование преимуществ общепринятых методов ранжирования;
3. практическую реализуемость с точки зрения простоты использования и трудоемкости вычислений;
4. исключение субъективных оценок при сравнении проектов.

Концептуальной предпосылкой при формировании перечня критериев (факторов), включаемых в модель, является представление о наборе инструментов управления проектами, как «инструментальном ящике», поддерживающем процесс стандартизированного управления проектами, который, в свою очередь, помогает разрабатывать и реализовать стратегию управления проектами. Стратегическое значение поддержки в виде пирамиды приведено на рисунке 1.



Рисунок 1. Логическая взаимосвязь конкурентной стратегии, стратегии управления и инструментов управления проектами (источник: [5])

Суть конкурентной стратегии состоит в создании преимущества, которое позволит компании обогнать своих конкурентов [9], [10].

Рассматривая три варианта конкурентных стратегий - стратегию дифференциации продукта, стратегию наименьшей стоимости и стратегию наилучшей стоимости - Д. Милошевич делает вывод, что именно определенная стратегия управления проектами путем поддержки соответствующей конкурентной стратегии помогает создавать конкурентное преимущество компании. Установлено следующее соответствие между конкурентными стратегиями и стратегиями управления проектами (таблица 2):

Таблица 2

Взаимосвязь между стратегиями управления проектами и конкурентными стратегиями (составлена авторами на основе [10])

Конкурентная стратегия	Стратегия управления проектами, поддерживающая конкурентную стратегию
Дифференциации	Акцент на расписание
Наименьшей стоимости	Акцент на стоимость
Наилучшей стоимости	Акцент на соотношение «цена-качество»

Цель состоит в том, чтобы обеспечить эффективную стратегию управления проектами - ориентированную на расписание, стоимость или соотношение «цена-качество».

В свою очередь процесс стандартизованного управления проектами обеспечивает поддержку стратегии управления проектами [11]. Другими словами, процесс должен соответствовать стратегии управления проектами. В частности, если стратегия сфокусирована на расписании, стоимости или соотношении «цена-качество», в процессе стандартизованного управления проектами необходимо делать акцент на тех же аспектах.

При этом процесс стандартизованного управления проектами рассматривается как стандартизованный и упорядоченный набор фаз, технических и управленческих операций, промежуточных результатов и контрольных событий, через которые проходит каждый проект.

Модель отбора проектов рассматривается как один из таких инструментов управления проектами, применяемых на стадии инициации проекта.

Следует подчеркнуть, что точкой отсчета является вершина пирамиды (рисунок 2) - конкурентная стратегия. Следовательно, в число критериев оценки и ранжирования проектов должны быть включены показатели вклада проекта в обеспечение конкурентных преимуществ компании.

Авторами выделен перечень групп критериев (критериальных блоков), которые необходимо учитывать при формировании модели отбора проектов:

- финансово-экономические критерии;
- рыночные критерии;
- технологические критерии;
- критерии социального эффекта.

Предлагаемый состав критериев показан в таблице 3.

Таблица 3

**Состав показателей многокритериальной модели оценки и ранжирования проектов
(составлена авторами на основе [6], [7])**

Критериальный блок	Финансово-экономические критерии	Рыночные критерии	Технологические критерии	Критерии социального эффекта
Рекомендуемые показатели	ЧДД ВНД ИД Период окупаемости.	Вклад проекта в обеспечение конкурентных преимуществ. Уровень маркетинговых исследований.	Прогрессивность используемой в проекте технологии. Практическая реализуемость технологии. Возможность тиражирования технологии. Качество получаемой продукции.	Число новых рабочих мест. Повышение уровня жизни населения. Отношение местных властей и населения к реализации проекта.

В указанном перечне критериальных блоков есть такие, которые содержат качественные показатели (рыночные, технические и критерии социального эффекта), а также количественные (финансово-экономические критерии).

Оценка качественных показателей проводится балльным методом с учетом мнений компетентных экспертов. Для этого разрабатываются шкалы количественной оценки значений каждого из критериев. Перечень критериев и шкала количественной оценки в совокупности позволяют сформировать анкету для определения количественных оценок в баллах.

В качестве иллюстрации приводятся формы анкеты эксперта для определения влияния проекта на повышения уровня конкурентоспособности предприятия и на уровень социальной направленности предприятия (таблицы 4 и 5).

Таблица 4

Анкета эксперта для определения влияния проекта на уровень конкурентоспособности предприятия (составлена авторами)

Показатель	Оценка по пятибалльной шкале			Средняя оценка по критерию
	Эксперты			
	1	N	
Насколько внедрение проекта будет способствовать повышению удовлетворения потребностей потребителей			
Будет ли при внедрении проекта создан продукт, который будет более привлекательным для потребителей с точки зрения соотношения цены и качества			
Будет ли в результате внедрения проекта создан продукт, экономические, технические и эксплуатационные параметры которого позволят выиграть в конкурентной борьбе среди аналогичных товаров			
Насколько внедрение проекта будет способствовать использованию технологий, которые позволят выпускать существующую продукцию с меньшим затратами			
Будет ли при внедрении проекта использоваться технология, которая позволит существенно усовершенствовать характеристики выпускаемой продукции			
Итоговая оценка по критерию				

Таблица 5

Анкета эксперта для оценки социального эффекта (составлена авторами)

Показатель	Оценка по пятибалльной шкале			Средняя оценка по критерию
	Эксперты			
	1	N	
Насколько внедрение проекта будет способствовать созданию новых рабочих мест			
Насколько внедрение проекта будет способствовать повышению уровня жизни населения			
Будет ли отношение местных властей и населения к реализации проекта благоприятным			
Итоговая оценка по критерию				

Аналогичные анкеты разрабатываются и для оценки технологических критериев.

С учетом вышесказанного авторами разработана модель оценки и ранжирования проектов на основе обобщающего критерия, удовлетворяющая вышеперечисленным условиям.

Рассмотрим алгоритм ранжирования проектов по предлагаемой модели.

1. Исключение из рассмотрения (отсечение) инвестиционных проектов, которые не соответствуют заранее установленным требованиям и ограничениям. Набор требований специфичен для каждой компании и определяется индивидуально. Это могут быть соблюдение норм экологической безопасности, определенный уровень доходности, степень проработки проектной документации, обеспеченность персоналом необходимой квалификации и др. На данном этапе осуществляется проверка соответствия проектов каждому требованию. Инвестиционные проекты, не отвечающие заданным условиям, отсекаются. В итоге формируется перечень проектов, рассматриваемый на следующих этапах оценки.

2. Анализ соответствия инвестиционных проектов стратегическим целям компании. Проекты, которые не соответствуют стратегии компании, исключаются из дальнейшего рассмотрения.

3. Оценка инвестиционной привлекательности проектов. Рассчитываются показатели экономической эффективности для каждого инвестиционного проекта - ЧДД, ВНД, ИД, период окупаемости инвестиций. Уже на данном этапе из дальнейшего анализа должны быть удалены проекты, для которых не выполняются условия $ЧДД > 0$, $ИД > 1$, $ВНД > E$, где E - ставка дисконта.

В зависимости от полученных значений показателей для каждого проекта проставляются значения рангов X_1 , X_2 , X_3 и X_4 следующим образом:

X_1 - значения от 1 до n в порядке возрастания, где n - число проектов, среди которых осуществляется отбор, при этом для проекта с минимальным значением ЧДД $X_1=1$, для проекта с максимальным значением ЧДД - $X_1=n$.

X_2 - значения от 1 до n в порядке возрастания, где n - число проектов, среди которых осуществляется отбор, при этом для проекта с минимальным значением ВНД $X_2=1$, для проекта с максимальным значением ВНД - $X_2=n$.

X_3 - значения от 1 до n в порядке возрастания, где n - число проектов, среди которых осуществляется отбор, при этом для проекта с минимальным значением ИД $X_3=1$, для проекта с максимальным значением - $X_3=n$.

X_4 - значения от 1 до n в порядке возрастания, где n - число проектов, среди которых осуществляется отбор, при этом для проекта с максимальным значением периода окупаемости $X_4=1$, для проекта с минимальным значением - $X_4=n$.

4. Оценка влияния проекта на конкурентоспособность предприятия. Методом экспертных оценок определяется степень влияния внедрения проекта на увеличение общей конкурентоспособности компании в баллах (см. таблицу 4). С этой целью для каждого проекта определяется значение X_5 в диапазоне от 1 до n , при этом для проекта с минимальной оценкой данного параметра X_5 принимает значение 1, а для проекта с максимальной оценкой $X_5=n$.

5. Оценка проекта по технологическим критериям методом экспертных оценок в баллах. Для каждого проекта определяется значение X_6 в диапазоне от 1 до n . Результаты обрабатываются по методике, рассмотренной в п. 1-4.

6. Оценка проекта по социальным критериям методом экспертных оценок в баллах. Для каждого проекта определяется значение X_6 в диапазоне от 1 до n . Результаты обрабатываются по методике, рассмотренной в п. 1-5.

7. Определение весовых коэффициентов для каждого критерия, отражающих значимость критерия в итоговой оценке инвестиционного проекта. Определение указанных коэффициентов возможно двумя способами:

- метод парных сравнений, рассматриваемый в Методе анализа иерархий. Как уже было отмечено, данный метод позволяет объективно определить значимость критериев, но труднореализуем в условиях большого количества критериев и инвестиционных проектов;
- экспертный метод, при котором специалистам предлагается определить весовые коэффициенты на основании собственных компетенций.

Итоговый (обобщающий) показатель эффективности проекта (S) рекомендуется определять по формуле:

$$S = k_1X_1 + k_2X_2 + k_3X_3 + k_4X_4 + k_5X_5 + k_6X_6 + k_7X_7,$$

где X_1, X_2, X_3, X_4 - значения рангов проекта по показателям ЧДД, ВНД, ИД и период окупаемости (принимают значения от 1 до n , где n - количество проектов, среди которых осуществляется отбор);

X_5 - средняя экспертная оценка в баллах по совокупности рыночных критериев;

X_6 - средняя экспертная оценка в баллах по совокупности социальных критериев;

X_7 - средняя экспертная оценка в баллах по совокупности технологических критериев;

$k_1 - k_7$ - весовые коэффициенты для каждого критерия (группы критериев), при этом $k_1 + k_2 + k_3 + k_4 + k_5 + k_6 + k_7=1$.

Наиболее приоритетным для финансирования признается проект, для которого итоговый показатель эффективности (S) будет максимальным.

На рисунке 2 представлен алгоритм ранжирования проектов с применением предлагаемой модели.

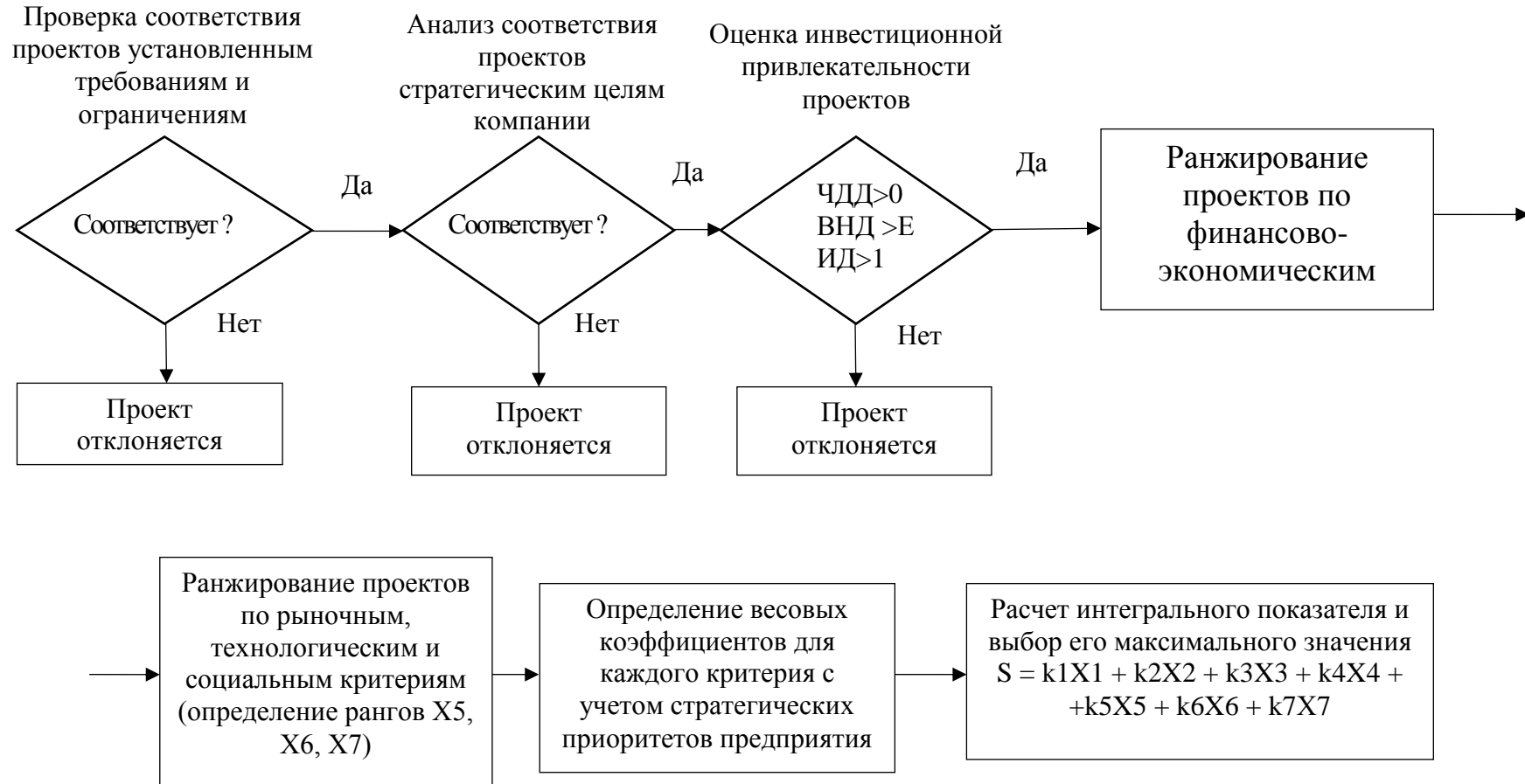


Рисунок 2. Алгоритм ранжирования проектов с применением предлагаемой модели (составлен авторами)

Предлагаемая модель ранжирования инвестиционных проектов имеет ряд преимуществ, обеспечивающих эффективное формирование инвестиционной программы:

1. Учет соответствия проектов стратегическим целям компании. Кроме того, установленные весовые коэффициенты позволяют учесть приоритеты стратегических целей.
2. Полнота и комплексность. Определение перечня критериев, обеспечивающего всестороннюю и детализированную оценку инвестиционных проектов.
3. Использование преимуществ общепринятых методов ранжирования с применением количественных оценок с учетом весовых коэффициентов критериев.
4. Практическая реализуемость. Использование данной модели не требует большого количества сложных и трудоемких расчетов, в отличие от аналитического иерархического процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ковалев, В.В. Финансовый менеджмент: теория и практика. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Велби, Изд-во Проспект, 2008. - 1024 с.
2. Мередит, Дж. Управление проектами / Мередит Дж., Мантел С. - 8-е изд. - СПб.: Питер, 2014. - 640 с.
3. Саати, Т.Л. Принятие решений: Метод анализа иерархий: пер. с англ. / Т.Л. Саати; Переводчик Р.Г. Вачнадзе. - М.: Радио и связь, 1993. - 314 с.
4. Новичок, И.И. Формирование методологии отбора проектов, предлагаемых к реализации: обобщение опыта // Управление проектами. - 2009. - №3.
5. Милошевич, Д. Набор инструментов для управления проектами / Драган З. Милошевич; Пер. с англ. Мамонтова Е.В.; Под ред. Неизвестного С.И. - М.: Компания АйТи; ДМК Пресс, 2008. - 729 с.
6. Курчик, А.М. Многокритериальный выбор проектов в минерально-сырьевом комплексе с помощью метода анализа иерархий // Известия вузов. Геология и разведка. Российский государственный геологоразведочный университет. - 2012. - №3, - с. 73-78.
7. Волков, В.И. Методология комплексной экспертизы инвестиционных программ и проектов. Ч. 1, 2. М.: РИНКЦЭ. - 2004. - 370 с.
8. Ижбердеев, Р.Р., Казаева, Л.М., Халикова, М.А. Механизм формирования оптимальной инвестиционной программы нефтяной компании // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». - 2014. - №2.
9. Грант, Р. Современный стратегический анализ. 7 изд. - СПб.: Питер, 2012. - 544 с.
10. Портер, М. Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов / Майкл Портер; Пер. с англ. - 4-е изд. - М.: Альпина Паблшер, 2011. - 453 с.
11. Авдеева, Л.А., Герасимова, М.В. Проблемы стандартизации управления нефтегазовыми инвестиционными проектами // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 7, №3 (2015) <http://naukovedenie.ru/PDF/23EVN315.pdf> (доступ свободный).
12. Липсиц, И.В., Коссов, В.В. Инвестиционный анализ: подготовка и оценка инвестиций в реальные активы: Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям «Экономика» и «Менеджмент». - М.: ИНФРА-М, 2014. - 320 с.

Solovyova Irina Anatolyevna

Ufa state petroleum technological university, Russia, Ufa
E-mail: solovieva.sia@yandex.ru

Galtyayev Aleksandr Vladimirovich

Ufa state petroleum technological university, Russia, Ufa
E-mail: tram3n@yandex.ru

Development of multicriteria model of selection and ranging of projects when forming the investment program of the company

Abstract. The problem of selection and ranging of projects is the simplest task from the block of solutions of investment character in relation to real investments. At the same time this task is basic for other, more complex challenges, such as optimization of operation of the project and formation of the investment program.

In article criteria which need to be considered at the choice of model of selection of the project are considered. The detailed analysis of the non-numerical and numerical models of selection and ranging of projects applied in world practice is given. As a result of the carried-out analysis of the existing methods of selection of projects the conclusion about advantages of numerical models is drawn. From the point of view of practical feasibility preference is given to the numerical factorial models considering weight. Their main advantages: possibility of the accounting of several criteria, both financial and economic, and not economic, and also accounting of importance (importance) of separate criteria.

Authors set the task of development of model of assessment and ranging of projects at making decision on their inclusion in the investment program which would provide performance of the following conditions: accounting of compliance of projects to strategic objectives of the company; use of advantages of the standard methods of ranging; practical feasibility from the point of view of usability and labor input of calculations (unlike analytical hierarchical process); an exception of subjective evaluations when comparing projects.

Conceptual prerequisite when forming the list of criteria (factors) included in model is idea of tool kit of project management as the "toolbox" supporting process of the standardized project management which, in turn, helps to develop and realize the strategy of project management. At the same time the model of selection of projects is considered as one of such instruments of project management used at a stage of initiation of the project.

In article the list of groups of criteria (criteria blocks) which need to be considered when forming model of selection of projects is reasonable: financial and economic criteria; market criteria; technological criteria; criteria of social effect. The total (generalizing) indicator of efficiency of the project reflecting strategic objectives of the company, and also a technique of its calculation is offered. The algorithm of ranging of projects with application of the offered model is developed.

Keywords: investment project; selection and ranging of projects; numerical and non-numerical models; ranging models; analytical hierarchical process; strategic objectives; competitive strategy; competitive advantage; instruments of project management