

МОДЕЛИРОВАНИЕ РИСКОВ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ МЕТАГРАФАМИ

Одним из основных факторов, сдерживающих инновационную активность предприятий, наравне с недостатком финансовых ресурсов, слабой результативностью механизмов государственной поддержки, плохо развитой законодательной базой, является высокий риск. В связи с этим проблема оценки рисков инновационных проектов является актуальной. Целью анализа проектных рисков является оценка всех видов рисков проекта, а также определение:

- а) возможных путей снижения рисков;
- б) степени целесообразности реализации проекта при имеющемся уровне риска и способов его снижения.

В данной статье рассматривается способ моделирования рисков инновационных проектов с помощью метаграфов. Модель используется для сравнения рисков одинаковых по затратам и прибыли инновационных проектов или вариантов одного и того же инновационного проекта. Таким образом, решается задача отбора наилучших инновационных проектов

Риск инновационного проекта в данном случае понимается, как возможность недополучить прибыль, которая была заложена в бизнес-плане, при его реализации. Могут быть и другие варианты, например, вероятность не выполнить проект, не завершить его вовремя.

Кроме итогового риска в модели присутствуют риски, влияющие на него. В данном случае под риском понимаются негативные отклонения от плана, возможные при реализации проекта. Такие отклонения возможны в различных аспектах инновационного проекта таких, например, как производство, управление, сбыт, могут быть отклонения в затратах на сырье, рекламу, персонал и т.д.

Как правило, эти риски можно выделить логическим анализом, следуя от итогового риска проекта (риска недополучить прибыль) к рискам, обуславливающим его.

Например, прибыль это доход минус издержки, поэтому риск недополучения расходов следует из двух рисков: риска уменьшения доходов проекта по сравнению с запланированными доходами и риска увеличения расходов. Риск увеличения расходов, в свою очередь, может следовать из риска увеличения расходов на этапе производства, риска увеличения расходов на этапе сбыта, риска увеличения ставки по кредитам и т.д.

Взаимосвязь рисков удобно изобразить с помощью метаграфа. Метаграф – математический объект, состоящий из вершин и ребер, соединяющих их. Вершинами в данном случае будут являться некоторые подмножества элементов из множества рисков. Каждое упорядоченное ребро метаграфа соединяет два множества вершин: один риск верхнего уровня и несколько рисков нижнего уровня. Каждый риск верхнего уровня появляется по каким-то причинам, которые можно определить как риски нижнего уровня для данного риска (рис.1).

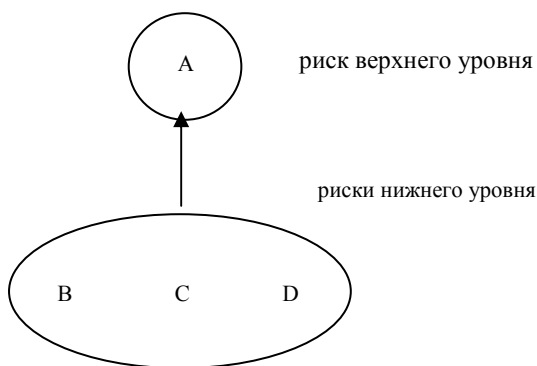


Рис. 1. Определение риска метаграфом

Риск А следует только из рисков В,С,Д. А,В,С,Д могут обозначать, например, следующие риски:

- А – риск повышения расходов на этапе производства;
- В – риск поломки оборудования;
- С – риск повышения расходов на персонал;
- Д – риск повышения цен на сырье.

Два уровня рисков вводятся для конкретного ребра, а так как метаграф состоит из множества ребер, то риск верхнего уровня данного ребра может оказаться риском нижнего уровня другого ребра.

Ребра располагаются в виде дерева, риском верхнего уровня самого верхнего из ребер является итоговый риск инновационного проекта. На рис.2 изображен риск А – итоговый риск инновационного проекта.

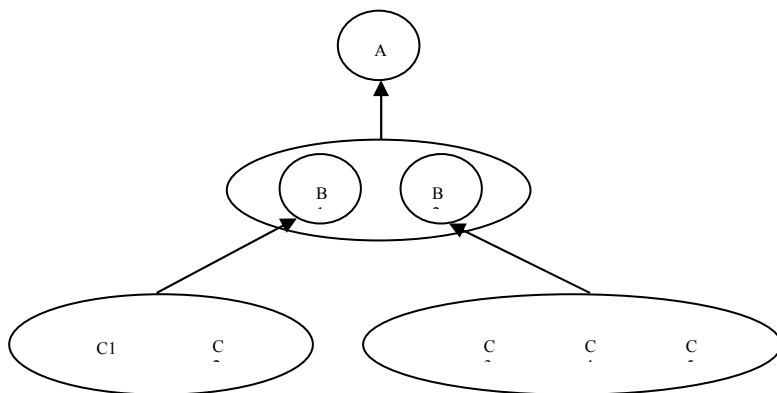


Рис. 2. Изображение многоуровневых рисков метаграфом

Количество уровней в каждой цепочке, глубина проработки рисков определяется сложностью проекта, возможностями анализа рисков и требованием к сложности модели. На определенном этапе процесс поиска причин рисков следует остановить.

В построенном метаграфе рисков вершинами нижнего уровня самых нижних ребер являются элементарные риски, которые не следуют из других рисков модели. Назовем эти риски первичными в модели. Значения первичных рисков являются входными данными для модели.

Таким образом, гипервершины – обозначают отдельный риск инновационного проекта. На метаграф рисков накладывается семантика. Каждой вершине ставится в соответствие значение переменной величины риска.

Значение, присвоенное вершине метаграфа (рisku) – величина этого риска по некоторой шкале, индивидуальной для каждого риска. Значение может быть задано обычной, либо лингвистической переменной.

Лингвистическая переменная — в теории нечетких множеств переменная, которая может принимать значения фраз из естественного или искусственного языка. Лингвистическая переменная задается своим названием и значениями, которые она может принимать – терм множеством.

Рассмотрим такое понятие как "Риск снижение спроса на продукцию фирмы". Это и есть название лингвистической переменной. Сформируем для нее терм-множество, которое будет состоять из значений: "Низкий", "Умеренный", "Высокий". Таким образом, мы определили лингвистическую переменную. При этом для каждой лингвистической переменной отдельного риска предусмотрено ограниченное множество значений. У каждой лингвистической переменной свое множество значений, впрочем отдельные элементы могут присутствовать в множествах значений разных лингвистических переменных. Например, значение «Умеренный риск» могут принимать лингвистические переменные «Риск повышения цены» и «Риск поломки оборудования».

Для начала расчета итогового риска конкретного проекта необходимо оценить первичные риски этого проекта. Значение первичного риска представлено лингвистической переменной. Числовое значение риска может быть преобразовано в терм лингвистической переменной с помощью задания функции принадлежности. Например, если числовое значение равно 5, можно задать функцию принадлежности для нечеткой переменной с названием «5» с максимумом в точке 5. Функции принадлежности лингвистических переменных задаются экспертом. Сглаженность функции принадлежности характеризует степень уверенности в оценке значения риска. В условиях недостаточно полной и недостоверной информации методы экспертных оценок дают вполне приемлемые результаты. В настоящее время, характеризующееся ускорением научно-технического прогресса, появлением новых

проблем организационного, технического, экономического, социально-психологического плана, сфера применения метода расширяется.

Надо сказать, что обычная переменная в модели будет использоваться так же, как и лингвистическая. Даже если числовая переменная – некоторая математическая оценка риска, числовые значения рисков не будут складываться или умножаться, они по сути – такие же лингвистические переменные. Значением числовой переменной, например, может быть номер группы риска с возможными значениями от 1 до 5, где большему риску соответствует большее число.

Первичные риски закладывают возможность для отклонения от рассчитанной в бизнес-плане величины главного показателя – объема прибыли. Модель позволяет задать связь между итоговым риском инновационного проекта и его первичными рисками, и по набору значений первичных рисков инновационного проекта рассчитать его итоговый риск.

Вычисление оценок рисков идет снизу вверх, начиная с расчета рисков уровня, следующего после самого нижнего. Расчет конкретного риска закладывается в семантике ребра метаграфа, где этот риск является риском верхнего уровня. По мере расчета модели вычисленные значения являются входными данными для новых вычислений. Так, при расчете модели, представленной на рис.2 по конкретному инновационному проекту, сначала были бы вычислены значения рисков на основе рисков соответственно. Затем на основе значений рисков был бы вычислен риск - итоговый риск инновационного проекта

Расчет конкретного риска возможен только после того, как вычислены оценки всех рисков, являющихся рисками нижнего уровня для данного риска. Алгоритм расчета какого-либо риска проекта определен ребром метаграфа, в котором этот риск является риском верхнего уровня.

Риск верхнего уровня ребра рассчитывается на основе рисков нижнего уровня этого ребра. Риск верхнего уровня определяется правилами.

Поскольку оценки рисков являются лингвистическими переменными, то и каждое правило оценки риска верхнего уровня ребра будет задано фразой привычного языка.

Пусть в примере не рис.1 риск А может принимать значения «высокий», «средний», «низкий», «крайне низкий»;

риск В может принимать значения «низкий», «средний», «высокий»;

риск С может принимать значения «низкий», «средний», «высокий»;

риск D может принимать значения «низкий», «высокий».

Тогда правила данного ребра для расчета оценки риска А могут выглядеть следующим образом:

Если В = «низкий» и С = «средний» и D = «низкий», то А = «крайне низкий».

Если В = «средний» и С = «средний» и D = «низкий», то А = «средний».

Если В = «низкий» и С = «средний» и D = «высокий», то А = «средний».

Для расчета необходимо на основе логического анализа задать несколько правил, ставящих в соответствие конкретным значениям рисков нижнего уровня ребра значение риска верхнего уровня.

Расчет риска верхнего уровня одного ребра выполняется по алгоритму Мамдани на основе значений лингвистических переменных рисков нижнего уровня этого ребра. Алгоритм Мамдани действует на основе заранее определенного набора правил.

Таким образом, каждому набору значений рисков нижнего уровня ставится в соответствие значение риска верхнего уровня. После последовательного расчета всех ребер мы получим значение итогового риска инновационного проекта.

В модели за один раз рассчитывается итоговый риск одного проекта. Инновационному проекту с помощью модели присваивается оценка риска, выраженная в конкретном значении лингвистической переменной риска самого верхнего уровня. Эта оценка представляет интерес в сравнении с оценками других проектов. По этой оценке могут сравниваться

различные инновационные проекты, а также различные варианты реализации одного и того же инновационного проекта.

Важно отметить, что для корректности сравнения проектов по модели, метаграф модели и правила расчета оценок рисков должны быть одними для всех сравниваемых проектов. Также оценка рисков самого нижнего уровня должна производиться одними экспертами для устранения различий в субъективных оценках.

Данная модель позволяет задать сложную зависимость между первичными рисками и риском всего инновационного проекта. Кроме того, эта зависимость строится не интуитивно, подбором коэффициентов целевой функции, а с помощью задания правил расчета рисков. То есть используется логический анализ моделируемой среды, что приближает модель к реальности.

Модель позволяет использовать опыт экспертов различного уровня в области инвестирования, обслуживания оборудования, исследования социальных процессов и других областях. То есть опыта всех тех людей, которые участвуют в реализации инновационного проекта, имеют представление о различных аспектах реализации инвестиционного проекта и мнение которых доступно лицу, принимающему решение. В данной модели соединяются представления о рисках множества людей, компетентных каждый в своей области. Этот суммированный в модели опыт позволяет лицу, принимающему решения оценивать риск инновационных проектов, сравнивать проекты между собой, выбирать лучший.

При составлении инновационного проекта всегда возникают варианты конкретного практического исполнения (при примерно одинаковых бюджетах) тех или иных его частей. Возникают варианты реализации одного и того же проекта с одинаковыми затратами. Ожидаемая прибыльность этих вариантов реализации одного проекта также будут одинаковыми. Варианты будут различаться только рисками отдельных частей, а значит и итоговым риском. Их можно рассмотреть как отдельные проекты и сравнить их конечный риск по модели. Таким образом, с помощью такого типа

моделей также можно привести инновационный проект в лучшую форму выбором параметров его осуществления и продумать его реализацию с минимальным риском.

Модель позволяет оценивать риски инновационных проектов и выбирать только те из них, которые при реализации с высокой вероятностью дадут гарантированный положительный эффект.

Н.В. Фролова, И.И. Чудаков

Пермский государственный университет

ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА С УЧЕТОМ ЕГО СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Развитие инновационной экономики одна из приоритетных задач правительства Российской Федерации. Этот факт еще раз подтвердили выступления перед общественностью президента России Д.А. Медведева по проблемам инновационного развития, а так же намерение строительства «наукограда» в Сколково. Следовательно, политика государства направлена на диверсификацию экономики и снижение сырьевой зависимости.

В статье приведен анализ методик, оценивающих социально экономическое развитие регионов. Далее сделан вывод о связи между инновационным потенциалом региона и его социально-экономическим развитием, и рассмотрены подходы к оценке инновационного потенциала с учетом количественных показателей социально-экономического развития.

*Анализ методик социально-экономического развития
регионов*