

П. В. Харченко

(слушатель)

*Факультет бизнеса и менеджмента
Байкальской международной бизнес-школы
Иркутского государственного университета*

КАК ПРИНИМАТЬ РЕШЕНИЯ

Наука, практика и прогресс

Еще в середине прошлого века бурное развитие получили такие разделы математики как теория игр и теория полезности, предметы которых имеют непосредственное отношение к вопросам принятия взвешенных решения. В рамках этих разделов математики разработаны методы позволяющие принимать решения оперативно и относительно легко, автоматизировав аналитическую работу в ходе выбора альтернатив. Так почему системы поддержки принятия решений основанные на этих методах широко не распространены?

Во-первых, это особенности формального представления методов теории игр зачастую это сложные для восприятия формулы, за которым скрываются, например, простейшие арифметические действия. Во-вторых, все, о чем будет сказано далее в той или иной форме не только существует,

но преподается в рамках дисциплин различных бизнес-образований, но проблема в том, что материал преподносится в форме двух крайностей. Первая это ознакомительная и тогда говорится обо всех методах по капле, в том числе и о теории игр, а другая крайность это когда теория игр преподается относительно полно, тогда предлагаемые в этой статье возможности теряются на фоне всех предлагаемых теорией игр. Да и задача в том виде как нужно нам не ставится как основная. И наконец, последний третий аспект — это взаимоотношения последней с компьютером, они сложились только в узких специфических областях, где необходимо обрабатывать огромные массивы данных в многоходовых комбинациях для различных условий.

А такие системы поддержки принятия решения могут помочь везде, где необходим выбор и этот выбор связан рисками или возможность упустить выгоду. Начиная с потребительского выбора, какой купить телефон, машину или интересов по крупнее, например, купить квартиру или куда инвестировать средства, или, например, в бизнесе решить вопросы о выдаче кредита, да и другие любые вопросы, когда интересуется альтернатива с минимальным риском, оптимальным или заданным рисками. Но еще актуальней такие системы там, где необходимо проанализировать серьезное множество стратегий и еще большее множество условий.

Как становится ясно в статье, ничего революционно нового не будет, за исключением одного — это новая комбинация старого и нового появившегося в нашей жизни. Существует такой подход при рассмотрении инновационного процесса, когда особое внимание уделяется созданию новых технологий, т. е. новых комбинаций идей, людей и объектов. Сама же по себе инновация возникает в процессе разъединения и повторного объединения полученных элементов в новые комбинации. В соответствии с таким подходом, предлагается объединить старые задачи теории игр с новым пониманием условий природы и основные факторы существования современного мира, такие как глобализация рынков, интернет, сети и их возможности, а так же то, что компьютеры стали не просто персональными, а мобильными.

Принять решение, что это за игра и как в нее играть?

Классификация игр по различным основаниям очень многообразна, но описывать ее будем, как и все в дальнейшем с той позиции, что цель статьи не пересказать теорию игр, а обозначить идею как решить конкретную практическую задачу выбора альтернативы. Поэтому ограничимся очевидными предположениями, что наша игра это многокритериальная, одноходовая игра с природой и нулевой суммой (это когда выигрыш одного означает проигрыш другого и наоборот)

Несколько слов о терминах. Принимать решение имеет смысл, когда есть не менее двух альтернативных действий и выбор одного из них приво-

дит к определенным последствиям. На выбор того или иного действия влияют объективные условия — их называют состояниями природы, а так же последствия принимаемого решения, выраженные в некоторой числовой форме и зависящие от состояний природы. Каждое из альтернативных действий есть чистая стратегия, можно использовать смесь чистых, тогда говорят о смешанной стратегии (это, конечно, для выбора телефона не приемлемо, но куда вкладывать деньги — вполне). Далее для простоты будем рассматривать только решения в чистых стратегиях.

Есть еще важный фактор определяющий тип задачи принятия решения это информация о состояниях природы. В соответствии с ним задачи принятия решения можно разделить на два класса: задачи в условиях неопределенности состояний природы и задачи в условиях риска. Все остальные задачи являются их частными случаями (определенность частности неопределенности, а неполнота информации — условие риска), либо могут быть сведены к ним, а поэтому рассмотрим общие методы для машинной реализации. Задачи принятия решения в условиях риска рассмотрим в отдельном разделе т.к. они связаны с вероятностями.

Использование компьютеров позволяет исключить некоторые шаги из стандартного алгоритма обработки задач принятия решения, так как объем вычислений не является лимитирующим фактором и на первый план выходит общность подходов. В рамках такого видения рассмотрим задачи с неопределенностью природы и допустим, первые шаги выполнены (что вполне логично): ясна цель принятия решения, есть все возможные альтернативы и обозначены все состояния природы. Последнее — условие решения задач с неопределенностью, должны быть действительно все состояния природы, т. е. полное множество, к разговору о полноте этого множества мы вернемся.

Приступая к решению задачи, создают платежную матрицу — таблицу, в строках которой стратегии, а в столбцах состояния природы и в таблице последствия для каждого состояния природы при выборе соответствующей стратегии. Состояния природы можно понимать довольно широко, и они определяют тип задачи, так если это характеристики телефона, тогда это задача в условиях полной определенности, а если всего одно состояние, то это однокритериальная задача и т. д., но решать их будем одними методами. Допустим, что все последствия в платежной матрице сопоставимые числа, как мы это сделаем, будет описано далее. Следующий шаг это исключить доминирующие стратегии в теории игр это заведомо невыгодные стратегии, т. е. те, которые приводят к худшим результатам при любых состояниях природы.

Каждая задача принятия решения имеет свой критерий оптимальности, по которому численно определяются условия предпочтения одного действия по отношению к другим. Единого критерия оптимальности не существует, поскольку последствия альтернатив с точки зрения одного

критерия могут оказаться равноценны. Поэтому используют несколько критериев вот и рассмотрим их.

Первый критерий — критерий Вальда или пессимиста, в рамках которого находят решение, лишенное рисков, так как меньше потерять нельзя, но есть и минус у этого перестраховочного критерия — это возможность пропустить более выгодное решение. Таким образом, критерий эффективен только тогда, когда требуется отсутствие риска.

Существует критерий оптимиста, который соответствует стратегии с максимальным риском, и его не будем рассматривать. Но если есть стратегия с нулевым риском и стратегия с максимальным риском между ними может быть стратегия с оптимальным риском. Рассуждая так, сначала приходим к критерию Гурвица, в рамках которого задаем уровень (параметр) риска. При уровне риска 0 критерий Гурвица совпадает с критерием пессимиста, а при уровне 1 — с критерием оптимиста. Этот критерий применяется, когда уровень риска принимаемого решения необходимо задавать изначально, либо регулировать лицу принимающему решение.

Если посмотреть на ситуацию как экономисты и посчитать упущенные выгоды каждого решения, то придем к критерию Сэвиджа. Для того, что бы работать с ним нужно платежную матрицу преобразовать в матрицу сожалений (это так же не сложно). А критерий вводится для того чтобы выбрать такую стратегию, сожалеть о выборе которой пришлось бы менее всего относительно остальных. Этот критерий реализует оптимальную величину риска, так как позволяет принимать решение, упущенная выгода которого минимальна. Но критерий Сэвиджа может выбрать несколько стратегий не являющихся равнозначными.

В таком случае предлагается отсеивать. Для этого можно использовать критерий Лапласа, его сразу применять рискованно, за исключением задач с полной определенностью, но это частности. Если говорить об отсеве стратегий, то можно предложить новую технологию (в нашем случае только после критерия Сэвиджа). Что если для критерия Гурвица решить обратную задачу и определить параметр риска для каждой стратегии (вычисляя или путем перебора) в форме средний риск плюс минус пол ширины диапазона. Тогда выбирать стратегию можно с минимальным риском. Запомним этот обратный ход с критерием Гурвица, в дальнейшем мы еще к нему вернемся.

Риск и неопределенность

Есть второй класс задач — это принятие решения в условиях риска, когда известно, с какими вероятностями наступят состояния природы. Вероятности встречающиеся в действительности не самые прикладные величины, поэтому предлагается (а некоторые критерии идут именно по такому пути) сводить такие задачи к задаче принятия решения в условиях неопределенности путем ввода дополнительных условий (состояний природы),

либо принятия гипотезы о равновероятности состояний природы и наконец, упрощением задачи, например, как действовать в условиях кризиса если он наиболее вероятен (это, кстати, критерий максимального правдоподобия). Кроме того критерии задач с риском в своем большинстве исторически получены из критериев задач о неопределенности способами говорящими в пользу предложенного. Более того задача с неопределенностью частный случай задачи с риском (все состояния природы равновероятны), а зная это можно использовать особые критерии последних. Например, для отсеивания стратегий на последних этапах использовать критерий максимума ожидаемой полезности (интересны результаты для задач с полной определенностью).

Подводя итог двум главам, приходим к выводу, что тем или иным способом задачу принятия решения будем рассматривать или приводить к виду задачи с неопределенностью природы, для которой существуют критерии, позволяющие найти решение с оптимальным риском или заданным или вообще без такового. Так же есть методы позволяющие подстраховать эти критерии. Все предложенные критерии это набор базовых функций Excel, то есть можно и не создавать отдельный программный продукт решающий задачу системы поддержки решения.

Будущее и адаптация

Вернемся к вопросу о подготовке сопоставимых данных для реализации предложенных критериев. Принять взвешенное решение технически несложно и не трудоемко, если все подготовлено. Задача привести все последствия в матрице платежей к сопоставимым величинам в числовой форме тоже несложна, но зато очень трудоемкая. Последствия по состояниям природы в зависимости от их типа можно масштабировать, оценить, найти внешний ноль и присвоить значения, проставить рейтинги, ввести весовые коэффициенты и наконец, в теории полезности есть методы, как выразить в числовой форме что-либо в ней не выражаемое.

Но будущее в том, что любое решение это отражение лица его принимающего, его субъективности. Возникает проблема учета субъективных свойств лица принимающего решение, т. е. проблема адаптации системы поддержки принятия решений к лицу ее использующую. Таким образом, система должна подсказывать лицу ее использующую его же решения. На сегодняшний день существуют методы, позволяющие для каждого лица определить полезность той или иной величины (склонность к риску), влияние его компетентности на принятие решения; уровень асимметрии в принятии решений. Но все эти методы связаны с объемным опросом лица принимающего решение. В итоге (в силу тех же субъективных особенностей) большинство просто может и не дойти до решения (поэтом такие системы и не распространены). Но на сегодняшний день есть выход: для потребите-

лей это интернет, а для бизнеса собственные закрытые (внутренние) сети или сайты.

На общих ресурсах можно вести некое множество типовых профилей лиц принимающих решения, характеристики которых собирать, например статистическими методами, их во времени обновлять. А ключевые характеристики, к какому профилю отнести лицо принимающее решение запрашивать при первом использовании системы (начальной установке) и периодически об изменениях. Если говорить о бизнесе то, например, для банка это будет профиль банка, задаваемый для всех отделений.

Можно пойти дальше на этом сайте (общем ресурсе) можно содержать характеристики чего-либо (состояния природы для стратегий в нашей терминологии), причем характеристики уже приведенные к сопоставимым величинам. Таким образом, в системе для принятия решения необходимо просто выбрать стратегии и необходимые (желаемые) состояния природы для принятия решения. Если конкретнее, то для бизнеса на примере банка это может быть перечень потенциальных получателей кредита со своими характеристиками, а на потребительском рынке те же самые телефоны, камеры и т. д. так же со своими характеристиками.

Вернемся к вопросу о полноте множества состояний природы. С позиции адаптированной системы к лицу, принимающему решение нужно говорить о субъективной полноте. Кроме того, какие-либо состояния могут быть предпочтительнее перед другими с точки зрения лица принимающего решение (например, в автомобиле главное мощность, а для банка главное, чтобы у клиента была семья). В этом случае придется вводить весовые коэффициенты для состояний природы, а это очень похоже на задачи в условиях риска и значит, в будущем придется к ним возвращаться только возможно с другой интерпретацией вероятностей наступления состояний природы.

Заканчивая раздел об интернете вспомним, об обратной задаче в критерии Гурвица. В соответствии с ней на сайтах можно вести рейтинги рискованности клиентов, покупок и т.п. определенные для нейтрального к риску лица. Анализ таких рейтингов может позволить в некоторых случаях и не прибегать к системам поддержки принятия решений. Да и сама система поддержки может подсказывать уровень риска для каждой стратегии, выделяя безрисковые и оптимальные.

Список литературы

1. URL: http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science/petr/index.php.
2. URL: <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=1986963>