СТАТИСТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ РЕШЕНИЙ

Кабардов А.С.[1], Ниязов И.А.[2], Жабелов С.Т.[3], Кардангушев И.З.[4], Хоконов И.М.[5], Ворокова Ф.А.[6]

[1]Кабардов Аслан Сосрукович – студент;
[2]Ниязов Ильяс Алиевич – студент;
[3]Жабелов Самат Тахирович – студент,
кафедра информатики и технологии программирования;
[4]Кардангушев Ислам Заурбекович – студент,
кафедра информационной безопасности;
[5]Хоконов Ислам Мухамедович – студент,
кафедра информатики и технологии программирования,
Институт информатики, электроники и компьютерных технологий;
[6]Ворокова Фатимат Аслановна – студент,
кафедра начального и дошкольного образования,
Институт педагогики, психологии, и физкультурно-образовательного образования
Кабардино-Балкарский государственный университет,
г. Нальчик

Аннотация: *главная цель теории решений — та же, что и в математическом программировании: оптимизировать целевую функцию. Однако в этом случае значение целевой функции оказывается неопределенным, поэтому максимизируется (минимизируется) скорее статистическое ожидание целевой функции, чем сама функция.*

Ключевые слова: *теория; решения; статистика.*

Мы постоянно должны принимать какие-то решения с неопределенным исходом. Брать ли с собой сегодня зонтик? Идти ли к зубному врачу или подождать, может быть боль пройдет сама? Для анализа таких ситуаций существует статистическая теория решений — сравнительно молодая ветвь теории вероятностей; при этом результатам различных возможных способов действия и вероятностям появления различных неопределенных событий должны быть приписаны численные меры. Границы применимости статистической теории решений — дело спорное и, по-видимому, останется таковым [1].

Главная цель этой теории — та же, что и в математическом программировании: оптимизировать целевую функцию. Однако в этом случае значение целевой функции оказывается неопределенным, поэтому максимизируется (минимизируется) скорее статистическое ожидание целевой функции, чем сама функция.

Теория решений все шире применяется в промышленности и коммерции, главным образом при анализе ситуаций, которые можно оценить в денежном отношении (например, в торговле, планировании капиталовложений, добыче нефти, разведке руд).

В настоящее время область применения теории простирается и на другие сферы деятельности, например на фармацевтические испытания и отбор, где целевая функция уже может быть не прибылью или стоимостью, а вероятностью обнаружить новое эффективное соединение, когда имеющиеся для поиска источники составляющих ограниченны [2].

Рассмотрим сначала простой пример, взятый из статьи B.P. Welford «Statistical Decision Theory». Предположим, что я еду в машине на встречу, которая, как предполагается, продлится около 2 часов. Мне нужно решить, ставить ли машину у счетчика на улице или на ближайшей автостоянке. Предположим, я оцениваю вероятность того, что встреча продлится менее 2 часов, в 80%. Тогда, поставив машину у счетчика, я с вероятностью 80% заплачу 20 пенсов и с вероятностью 20% —520 пенсов. Если же я ставлю машину на стоянку, то в любом случае я плачу 70 пенсов. Как решить, что нужно делать? Теория советует поступить следующим образом: подсчитать ожидаемые расходы в обоих случаях и выбрать тот, где расход меньше. Если я ставлю машину у счетчика, ожидаемый расход составляет 20 пенсов X 0,8+ 520 пенсов X 0,2 = = 120 пенсов. Если я ставлю машину на стоянку, расходы равны просто плате за стоянку, т.е. 70 пенсов. Поэтому мне следует воспользоваться автостоянкой. Более того, легко заметить, что машину выгоднее ставить у счетчика в том и только в том случае, когда вероятность того, что встреча продлится менее 2 часов, оценивается не менее чем в 90% [3].

При другом, более субъективном подходе вероятность рассматривается как мера «степени доверия», которая изображается обычно на отрезке от 0 (невозможность) до 1 (достоверность). Таким образом, когда мы «оцениваем вероятность того, что встреча продлится не более 2 часов, в 80%», мы делаем утверждение о «степени доверия». Если бы мы держали с кем-либо пари, мы бы поставили 4 против 1 на определенный исход, но с более неравными шансами, мы бы его не приняли. Эти два определения тесно связаны, ибо обычно степень нашего доверия основана на нашем знании того, что случалось в прошлом.

Задача лица, принимающего решение,— выбрать какой-то один пункт из первого списка, не зная, какое событие во втором списке истинно (т.е. произойдет). Предположим, что выбрано конкретное решение A а истинным оказывается случай B. Эта ситуация приводит к определенным следствиям. Чтобы воспользоваться статистической теорией решений, необходимо каждому возможному следствию (всего их nXm) приписать численную меру. Во многих случаях непосредственным следствием оказывается прямая денежная прибыль или потеря. Но так бывает не всегда, поэтому мы воспользуемся более общим названием и назовем эту численную меру следствия, вне зависимости от того, может она быть выражена в денежном отношении или нет, полезностью. Сама таблица решений состоит из nXm членов полезности, и мы будем обозначать полезность выбора решения d_i при осуществлении события e_j через u_{ij}. Следует помнить, что полезность — это численная мера притягательности следствия. Если вместо прибылей рассматриваются убытки, U_{ij} можно считать «отрицательной полезностью» [4].

Из сказанного ясно, что метод должен заключаться в следующем.

1. Вычислить для каждого из m возможных решений «ожидаемую полезность» u_i (i= 1, 2, ... , m). Последняя определяется как взвешенная полезность, т. е. как сумма произведений полезности исхода решения на соответствующую этому исходу вероятность.

2. Выбрать из множества u_i наибольшее. Соответствующее ему решение будет в рамках этой теории «наилучшим» (Если мы имеем дело с отрицательными полезностями, следует выбирать наименьшее u_i).

В примере со стоянкой автомобиля отрицательные полезности, это попросту денежные выплаты, и мы предполагали, что полезность исхода прямо пропорциональна его ожидаемым последствиям в денежном выражении. Можно задаться вопросом: а разумно ли это предположение, соответствует ли оно тому, как большинство из нас фактически ведет себя? На самом ли деле мы выбираем тот способ действий, который приводит к наибольшей ожидаемой прибыли или к наименьшим ожидаемым убыткам? Конечно, многие следствия наших действий непросто выразить в количественном отношении (идти ли нам завтра в театр?), хотя они могут и содержать денежный элемент (цена билета). Для простоты ограничимся случаями, когда следствия можно целиком описать на денежном языке. Вопрос заключается в следующем: каково соотношение между полезностью и деньгами [5]?

Рассмотрим простой, правда, довольно фантастический пример. Предположим, бросают монету и Вам предлагают сделать выбор между двумя альтернативами A и B. В случае A, если выпадает герб, Вы получаете 100 фунтов стерлингов, если выпадает цифра, Вы платите 10 фунтов. В случае B Вы всегда получаете 40 фунтов (Табл. 1).

Таблица 1. Таблица Решений

Решение	**Выплата если монета падает кверху**		**Ожидание**
	Гербом	**Цифрой**	
A B Вероятность	100 ф. с. 40 ф. с. 1/2	10 ф. с. 40. ф. с. 1/2	45 ф. с. 40 ф. с.

Таблица 1 представляет таблицу решений в данной ситуации. Я подозреваю, что большинство людей выбрали бы случай B, хотя какой-нибудь богач мог бы выбрать и A, ибо там ожидается большая прибыль.

Этот маленький пример наводит на мысль, что полезность (или притягательность) некоторой суммы денег не прямо пропорциональна ее денежному значению, в особенности, если рассматриваются большие суммы!

Список литературы

1. *Битнер Г.Г.* Теория вероятностей: Учебное пособие / Г.Г. Битнер. Рн/Д: Феникс, 2012. 329 с.
2. *Гмурман В.Е.* Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие для бакалавров / В.Е. Гмурман. М.: Юрайт, 2013. 479 с.
3. *Горлач Б.А.* Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Б.А. Горлач. СПб.: Лань, 2013. 320 с.
4. *Калинина В.Н.* Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для бакалавров / В.Н. Калинина. М.: Юрайт, 2013. 472 с.
5. *Колемаев В.А.* Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. М.: КноРус, 2013. 376 с.