

УДК 336.

О.Н.Николаева (5 курс, каф. ТО), Т.Ю.Хватова, к.т.н., доц.

## ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ И РИСКА

Человек, принимающий решения, на практике чаще всего сталкивается с неопределенностью факторов, влияющих на принятие решения. Иногда известными являются некоторые статистические характеристики таких факторов (например, законы распределения, описывающих соответствующие случайные величины), тогда становится возможным применение сугубо математических методов. Однако, в общем случае, принятие решений осуществляется в условиях полной неопределенности внешних факторов. При этом для выбора оптимального решения используют специальные правила или критерии.

Для оценки вариантов решения и выбора оптимального необходимо прежде всего составить таблицу (матрицу) стратегий, куда по строкам записываются значения рассматриваемой величины при данном варианте решения в каждой возможной ситуации. Это может быть как таблица «выигрышей», т. е. доходов, так и таблица «проигрышей», т. е. потерь.

Теперь рассмотрим основные способы принятия решений в условиях большой степени неопределенности, которые были разработаны в рамках теории принятия решений.

1) Если возможно установить соотношение вероятностей вариантов друг с другом, то следует принимать решение, оптимальное для самой вероятной ситуации.

2) В другом случае, лицо, принимающее решения, может располагать большей информацией о вариантах обстановки; например, если экспертами установлены субъективные оценки вероятностей для вариантов. Тогда применяется критерий Байеса-Лапласа. При этом, умножая выигрыши на вероятности ситуаций и складывая полученные значения по каждому варианту решения, находят вариант с наибольшим из рассчитанных средневзвешенных значений, то есть наибольшим ожидаемым в среднем выигрышем. Или, в случае матрицы проигрышей, выбирают вариант с наименьшим ожидаемым в среднем значением потерь.

3) Если нет достоверной информации о вероятностях наступления той или иной ситуации, то нет достаточных оснований для предпочтения одного варианта обстановки перед другим. В таком положении пользуются разновидностью критерия Лапласа – «правилом недостаточного основания». Для этого рассчитывают средний ожидаемый выигрыш как среднеарифметическое из возможных выигрышей для каждого варианта решения и принимают вариант с наибольшим значением среднего выигрыша, т. е. полагая все ситуации равновероятными.

4) В условиях, когда риск должен быть сведен к минимуму, а о вероятностях появления ситуаций ничего не известно, широко применяется критерий Вальда (или «правило осторожного пессимиста»). Он имеет две формы, соответственно для матрицы выигрышей и матрицы проигрышей:

а) правило максимина – выбор варианта решения с максимальным из минимальных возможных в каждой из ситуаций выигрышей; то есть сначала находят минимум по строке таблицы, а затем максимум из полученных минимумов.

б) правило минимакса – выбор варианта решения с минимальным значением проигрыша, максимально возможного при разных вариантах обстановки; т. е. сначала рассчитывают максимум по каждой строке таблицы, а затем выявляют минимальное из

полученных значений.

5) В соответствии со следующим правилом – критерием Сэвиджа – составляется «матрица сожалений», или матрица потерь. Для ее формирования каждый элемент исходной матрицы выигрышей вычитается из наибольшего результата соответствующего столбца; в случае с матрицей проигрышей, напротив, из величины элемента отнимают минимальное значение в столбце. Элементы матрицы заменяются на полученные разности, затем добавляют еще один столбец, в который заносится наибольшая разность в каждой из строк. Оптимальным является вариант решения с минимальным значением в данном столбце, т.е. правило представляет собой видоизмененный критерий минимакса.

6) При выборе решения возможно применение критерия Гурвица, или «критерия пессимизма-оптимизма». Чтобы воспользоваться этим правилом, нужно выбрать два положительных числа, отражающих соотношение пессимизма и оптимизма в выборе решений, которые в сумме составят единицу.

Далее для каждого варианта решения находят наименьший и наибольший выигрыши из возможных в разных ситуациях. В случае, когда имеется таблица проигрышей, а не выигрышей, критерий пессимизма-оптимизма устанавливается как минимум суммы произведения коэффициента пессимизма на максимальный проигрыш и произведения коэффициента оптимизма на минимальный проигрыш.

В случае таблицы выигрышей критерий для каждого варианта решения рассчитывается как сумма произведения коэффициента пессимизма  $k$  на минимум выигрышей и произведения коэффициента оптимизма  $(1-k)$  на максимум. В итоге выбирается вариант с максимальной величиной критерия пессимизма-оптимизма.

При использовании данного критерия встает проблема правильного выбора критерия пессимизма-оптимизма; чаще всего за него в качестве средней точки зрения принимается 0,5.

По итогам рассмотрения существующих правил принятия решения в условиях неопределенности можно сделать следующий вывод. Когда возможно применение нескольких из указанных выше критериев, по каждому из них нередко получают различные результаты. Действительно, при недостатке информации оптимальными в разных условиях выбора могут считаться разные решения. Для преодоления этого противоречия необходимо принять во внимание так называемое «правило стабильной оптимальности», которое заключается в выборе варианта решения, являющегося оптимальным по наибольшему числу правил принятия решений.