**Тема 2 Принятие решений в условиях полной определенности**

***2.1 Альтернативы и критерии оценки альтернатив***

При построении математической модели принятия решения введем два основных понятия теории принятия решений.

*Альтернативой (*или *стратегией)* называется вариант, конкретные правила действий, которые возможны для ЛПР при принятии решений. Сам процесс принятия решений состоит в выборе ЛПР оптимальной альтернативы, наиболее выгодной для него. Например, при взятии кредита директором предприятия его альтернативами служат банки, готовые предоставить кредит.

Альтернатив может быть несколько, все их можно перечислить и четко определить - например, какой выбрать банк для кредита из нескольких имеющихся, сколько яиц нужно сварить для салата. Такие альтернативы назовем *дискретными.* Однако, количество альтернатив может быть и бесконечным, все их перечислить нельзя, они могут изменяться непрерывно – например, сколько денег взять в кредит из банка. Такие альтернативы назовем *непрерывными.*

*Критериями оценки альтернатив (*или просто критериями) будем называть показатели привлекательности (или непривлекательности) альтернатив для участников процесса выбора решения, в частности, для ЛПР. Именно оценка критериев служит базой для выбора наилучшей альтернативы. Например, при выборе банка руководитель предприятия использует такие критерии, как процентная ставка, надежность банка, условия предоставления кредита и др. критерии.

Критерии могут быть *количественные и качественные*. Если показатель привлекательности можно точно оценить численным значением пропорциональным показателю, то он является *количественным*. Например, количественными являются критерии связанные с показателями цены, прибыли или затрат (рубли), времени (часы, дни и т.д.), размеры (метры), площади (м2) и подобные им.

Однако часто показатели критериев нельзя точно связать с каким-либо числом. В этом случае он является *качественным*. Его в этом случае можно лишь охарактеризовать терминами сравнения: «лучше - хуже», «дальше - ближе», «больше - меньше» и другими. Для применения математических методов анализа качественных критериев необходимо задать им количественные характеристики. Для этого применяются экспертные оценки критериев, при которых специалисты в данной области либо оценивают по n-мерной шкале показатель привлекательности критериев для каждой альтернативы, либо сравнивают попарно все показатели критериев для каждой альтернативы и рассчитывают вес альтернатив по каждому критерию

В профессиональной деятельности выбор критериев часто определяется многолетней практикой, опытом. В подавляющем большинстве задач имеется достаточно много критериев оценок вариантов решений. Эти критерии могут быть *однонаправленными, противоречивыми или независимыми.* Если улучшение одного критерия приводит к улучшению другого, то критерии *однонаправленные*, например объемы продаж и прибыль, опыт юриста и шанс на успех. Если же нельзя одновременно улучшить оба критерия (улучшая один, второй ухудшается), то критерии противоречивые, например цена и качество, гонорар адвоката и его профессионализм. Часто бывает, что критерии никак не влияют друг на друга и для одной группы альтернатив одновременно улучшаются, а для другой - изменяются в разных направлениях.

Если для альтернативы А все критерии имеют лучшие показатели, чем эти же критерии для альтернативы В, то альтернатива А называется *доминирующей,* а В – *доминируемой*. В такой ситуации доминируемую альтернативу В можно исключить из рассмотрения и вывести из задачи.

***2.2 Роль информации при принятии решений***

Разработка управленческого решения предполагает использование определенного объема информации. Полнота исходной информации, в свою очередь, обусловливает разделение управленческих решений на решения, принимаемые в *условиях определенности, риска и неопределенности.*

Решение принимается в условиях *определенности*, когда руководитель точно знает результат каждого из альтернативных вариантов решения.

Решение считается принимаемым в условиях *риска*, если известна функция распределения вероятностей всех альтернативных решений. При этом сумма вероятностей всех альтернатив в дискретном случае должна быть равна единице.

Решение принимается в условиях *неопределенности* тогда, когда невозможно определить вероятность потенциальных результатов. Как правило, подобная ситуация в деятельности фирм складывается при их инновационной ориентации, при невозможности собрать необходимые представительные статистические и другие данные для определения уровня риска, при дороговизне процедур сбора и обработки информации, при невозможности привлечь опытных экспертов, предпринимателей или специалистов в сфере принимаемого управленческого решения.

***2.3 Принятие решений в условиях определенности***

Рассмотрим вначале простейший случай, когда оценки привлекательности альтернатив по каждому критерию качественные и имеются экспертные оценки критериев по одной и той же (например, десятибалльной) шкале. Пусть имеется n альтернатив и k критериев. Обозначим Uij - оценку i-й альтернативы по j-му критерию. Очевидно, что критерии имеют различную важность. Одни оказывают большее влияние на принятое в результате решение, другие меньшее. Назовем степень важности каждого критерия его весом. Пусть вес j-го критерия равен Wj. Вес критерия измеряется по любой пропорциональной шкале (например, от 0 до 1 или по десятибалльной или любой другой шкале). Веса критериев определяют либо эксперты, либо непосредственно ЛПР.

Итак, если известны оценки альтернатив, веса критериев и если решается задача на максимизацию, то есть чем выше оценка альтернативы, тем она более привлекательна, то для принятия оптимального решения нужно вычислить функции полезности каждой альтернативы *Fi* по формулам:

,

и принимается та альтернатива, для которой функция полезности максимальна.

Если решается задача минимизации (чем меньше оценка альтернатив по критериям, тем привлекательнее альтернатива), то выбирается альтернатива с меньшей функцией полезности. Рассмотрим пример.

*Пример 2.1.*

Директор предприятия желает заключить договор с одной из ремонтно-сервисных компаний на обслуживание автоматизированной сборочной линии. Ему предлагают свои услуги четыре компании, которые условно обозначим А, В, С и D. Для выбора стороны по договору директор выделяет несколько критериев. В первую очередь важна стоимость обслуживания, гарантийные обязательства и прочие накладные расходы, которые в совокупности назовем «Финансовые условия», директор считает их вес наибольшим и по единичной шкале оценивает в W1=0,5. Также немаловажна экспертная оценка надежности компании, их репутация. Данный критерий имеет оценку веса W2=0,3. Кроме того нельзя не учесть такой критерий как быстрота реагирования, то как поставлена система обслуживания линии, как быстро устраняются неполадки и осуществляется наладка. Вес этого критерия W3=0,2. Оценки альтернатив по каждому критерию (чем выше, тем привлекательнее альтернатива) приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Данные задачи

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Альтернативы | Оценки критериев (10-балльная шкала) | | |
| Финансовые условия | Репутация | Быстрота реагирования |
| Компания А | 4 | 7 | 9 |
| Компания В | 8 | 3 | 8 |
| Компания С | 6 | 8 | 4 |
| Компания D | 7 | 2 | 9 |

Рассчитываем функции полезности для каждой альтернативы:

F1=0,5\*4+0,3\*7+0,2\*9=5,9;

F2=0,5\*8+0,3\*3+0,2\*8=5,7;

F3=0,5\*6+0,3\*8+0,2\*4=6,2;

F4=0,5\*7+0,3\*2+0,2\*9=5,9.

Видно, что для третьей альтернативы функция полезности максимальна, поэтому рациональнее всего ее принять и заключить договор с компанией С.

***Контрольные вопросы***

1. Приведите содержательные примеры ситуаций, приводящих к проблемам индивидуального выбора.
2. В придуманных вами примерах опишите множества альтернатив ЛПР.
3. В придуманных вами примерах выделите критерий оценки альтернатив.
4. Что такое доминирующая альтернатива? Приведите пример.
5. Поясните отличие в принятии решений в условиях определенности, риска и неопределенности. Приведите примеры.
6. Что такое функция полезности альтернативы?