Принятие решений в условиях неопределенности.

В приближении посевного сезона фермер Мак-Кой имеет четыре альтернативы использования земли:

а1 – выращивать кукурузу,

а2 – выращивать пшеницу,

а3 – выращивать соевые бобы,

а4 – использовать землю под пастбища.

Платежи, связанные с указанными возможностями, зависят от количества осадков, которые условно можно разделить на четыре категории:

s1 – сильные осадки,

s2 – умеренные осадки,

s3 – незначительные осадки,

s4 – засушливый сезон.

Платежная матрица\* (в тыс. долл.) оценивается следующим образом:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | s1 | s2 | s3 | s4 |
| а1 | -20 | 60 | 30 | -5 |
| а2 | 40 | 50 | 35 | 0 |
| а3 | -50 | 100 | 45 | -10 |
| а4 | 12 | 15 | 15 | 10 |

Что должен посеять Мак-Кой? Порекомендуйте Мак-Кою, какой выбор он должен сделать, основываясь на каждом из критериев принятия решений в условиях неопределенности. Вычислите уровень неопределённости в задаче. При применении критерия Гурвица рассмотрите любые два подхода (пессимистический и оптимистический, оптимистический и реалистический или пессимистический и реалистический).

Решение:

**Критерий Вальда.**

Согласно критерию Вальда рекомендуется применять максиминную стратегию: для чего выбираем минимальные значения в строках, а затем из них выбираем максимальное значение

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | s1 | s2 | s3 | s4 |
| а1 | -20 | 60 | 30 | -5 |
| а2 | 40 | 50 | 35 | 0 |
| а3 | -50 | 100 | 45 | -10 |
| а4 | 12 | 15 | 15 | **10** |

а4 – использовать землю под пастбища.

**Критерий Гурвица.**

Предположение. Среда наилучшим образом влияет на исход любого решения с вероятностью 𝜶 и наихудшим образом с вероятностью 𝟏 – 𝜶, где **α**∈[0,1] – субъективная вероятность.

Пессимистическое решение:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | s1 | s2 | s3 | s4 |
| а1 | -20 | 60 | 30 | -5 |
| а2 | 40 | 50 | 35 | 0 |
| а3 | -50 | 100 | 45 | -10 |
| а4 | 12 | 15 | 15 | 10 |

Н0,1(а1) = 0,1\*60+0,9\*(-20) = -12

Н0,1(а2) = 0,1\*50+0,9\*0 = 5

Н0,1(а3) = 0,1\*100+0,9\*(-50) = 5,5

Н0,1(а4) = 0,1\*15+0,9\*10 = **10,5**

Критерий Гурвица при субъективной вероятности 0,1: max Н0,1(а4) = **10,5 →** использовать землю под пастбища.

Оптимистическое решение:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | s1 | s2 | s3 | s4 |
| а1 | -20 | 60 | 30 | -5 |
| а2 | 40 | 50 | 35 | 0 |
| а3 | -50 | 100 | 45 | -10 |
| а4 | 12 | 15 | 15 | 10 |

Н0,8(а1) = 0,8\*60+0,2\*(-20) = 44

Н0,8(а2) = 0,8\*50+0,2\*0 = 40

Н0,8(а3) = 0,8\*100+0,2\*(-50) = **70**

Н0,8(а4) = 0,8\*15+0,2\*10 = 14

Критерий Гурвица при субъективной вероятности 0,8: max Н0,8(а3) = **70** → выращивать соевые бобы.

**Критерий Лапласа**

Предположение. Внешний фактор 𝑠 является случайной величиной, распределенной по равномерному закону.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | s1 | s2 | s3 | s4 |
| а1 | -20 | 60 | 30 | -5 |
| а2 | 40 | 50 | 35 | 0 |
| а3 | -50 | 100 | 45 | -10 |
| а4 | 12 | 15 | 15 | 10 |

Н0,25(а1) = 0.25\*(-20+60+30-5) = 16,25

Н0,25 (а2) = 0.25\*(40+50+35+0) = **31,25**

Н0,25 (а3) = 0.25\*(-50+100+45-10) = 21,25

Н0,25 (а4) = 0.25\*(12+15+15+10) = 13

Решение по критерию Лапласа: – выращивать пшеницу.

**Критерий Сэвиджа**

Имеяплатежную матрицу, выбираем максимальные значения в строках.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | s1 | s2 | s3 | s4 |
| а1 | -20 | 60 | 30 | -5 |
| а2 | 40 | 50 | 35 | 0 |
| а3 | -50 | 100 | 45 | -10 |
| а4 | 12 | 15 | 15 | 10 |

Рассчитаем матрицу риска

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | s1 | s2 | s3 | s4 |
| а1 | 60 | 40 | 15 | 15 |
| а2 | 0 | **50** | 10 | 10 |
| а3 | 90 | 0 | 0 | 20 |
| а4 | 28 | 85 | 30 | 0 |

Из матрицы риска выбираем максимальные значения строк (60, 50, 90, 85) и из них выбираем минимальное **50**

В соответствии с этим критерием следует выращивать пшеницу.

Вывод:

Согласно критерию Вальда, надо использовать землю под пастбища.

Согласно пессимистическому решениюкритерия Гурвица, надо использовать землю под пастбища.

Согласно оптимистическому решениякритерия Гурвица, надо выращивать соевые бобы.

Согласно критерию Лапласа, надо выращивать пшеницу.

Согласнокритерию Сэвиджа, надо выращивать пшеницу.

Итак, более осторожный подход – это решение по критерию Вальда и пессимистическому решениюкритерия Гурвица - использовать землю под пастбища; более оптимальный (согласно критериям Лапласа и Сэвиджа) – **выращивать пшеницу**.