

МЕТОДЫ ТЕОРИИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ЗАДАЧИ ВЫБОРА ЛУЧШИХ ВИДОВ КОШАЧЬИХ ЗООПАРКА

ВЕРХОГЛЯДОВА Александра Владимировна

магистрант

ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»

г. Ростов-на-Дону, Россия

Чтобы сделать лучший выбор, призвана теория принятий решений. Она помогает делать выбор более эффективно и обоснованно, используя информацию о необходимых критериях. С помощью данной теории можно избежать негодных решений и учесть возможные отрицательные последствия необдуманного выбора.

Ключевые слова: принятие решений, кошачьи, видовое разнообразие, зоопарк.

В процессе жизни человек множество раз сталкивается с проблемой выбора. Например, руководитель вынужден принимать конкретные хозяйственные и экономические решения. Найти наилучший выбор помогает теория принятий решений. Она помогает делать выбор более эффективно и обоснованно, используя информацию о необходимых критериях. С помощью данной теории можно избежать негодных решений и учесть возможные отрицательные последствия необдуманного выбора.

Логично, что с практической точки зрения чаще всего используются многокритериальные задачи, в которых решение оценивается по нескольким заданным параметрам. При этом необходимо корректно расставлять важность этих параметров, которая основывается не только предпочтениях «заказчика», но и на связи самих параметров, то есть какой смысл несёт в себе то, что один критерий менее важный другого? Обычно, для решения такого рода задач привлекаются эксперты или жюри.

В данной работе в качестве критериев

оценки служат общая цена, занимаемая площадь, рацион, время жизни и редкость. Задача состоит в выборе лучших видов для городского зоопарка с учётом данных критериев. Для решения поставленной задачи используется три метода: аддитивный, мультипликативный и минимаксный.

Перед началом использования данных методов, необходимо применить метод анализа иерархий. Данный метод состоит в разделении проблемы на более простые части для дальнейшей обработки. Метод анализа иерархий нужен для обоснования принятия решений в условиях определённости и многокритериальности.

Для того, чтобы установить приоритеты заданных параметров в МАИ используется метод парных сравнений. Далее по каждой матрице определяется вектор локальных приоритетов и находится индекс согласованности.

Итоговой оценкой альтернативы в методе парных сравнений является вес альтернативы, которая вычисляется как сверка весовых коэффициентов критериев всех уровней иерархии.

Таблица 1

ОЦЕНКА ВАЖНОСТИ КРИТЕРИЕВ

	Общая цена	Площадь	Рацион	Время жизни	Редкость	произведение	корень	р
Общая цена	1	3	6	0,2	0,166	0,6	0,8801	0,0965
Площадь	0,333	1	2	0,2	0,2	0,0266666	0,4041	0,0443
Рацион	0,166	0,5	1	0,2	0,2	0,00333333	0,2402	0,0263
Время жизни	5	5	5	1	7	875	5,4387	0,5966
Редкость	6	5	5	0,142857143	1	21,428571	2,1515	0,2360
S	12,5	14,5	19	1,742857143	8,566		9,1148	1

λ_{max}	5,4128
СС	1,12
ИС	0,1032
ОС	0,0921

$< 0.1 \Rightarrow$
матрица
согласована

После построения матрицы парных сравнений и выявления приоритетов критериев можно применять перечисленные выше методы, для принятия лучшего решения.

1. Аддитивный

Формула, по которой будет оцениваться вид, можно представить следующим образом:

$$F(x) = \sum_{i=1}^m C_i \cdot f_i(x)$$

где $f_i(x) = \frac{F_i(x)}{F_i^0(x)}$;

$F_i(x)$ - частные критерии;

$F_i^0(x)$ - нормирующий делитель;

$f(x)$ - нормированное значение;

$F(x)$ - взвешенная сумма нормированных значений (обобщенный критерий);

C – весовой коэффициент, определяющий важность критерия.

Таблица 2

АДДИТИВНЫЙ МЕТОД

Вид	Общая цена	Площадь	Рацион	Время жизни	Редкость	F
Азиатский лев	4020000	70	4000	30	4	-0,941818242
Амурский тигр	5630000	70	5000	26	4	-0,773680274
Африканский лев	4000000	70	4000	30	3	-0,85559908
Барханный кот	762925	6	225	13	1	-0,417525262
Белый лев	14020000	70	4000	30	5	-0,761807123
Белый тигр	11630000	70	5000	26	4	-0,613621988
Бенгальская кошка	604200	5	200	21	1	-0,645067413
Бенгальский тигр	4380000	70	5000	26	4	-0,80702575
Восточно-сибирская рысь	2390000	45	2000	20	1	-0,502259486

Гепард	8512000	80	400	30	3	-0,776031523
Дальневосточный леопард	5036750	60	1750	21	5	-0,794284198
Дальневосточный лесной кот	379000	5	200	20	1	-0,623336574
Длиннохвостая кошка	1355500	7	275	20	2	-0,680881767
Дымчатый леопард	1056000	7	300	20	3	-0,775268143
Индокитайский леопард	4036750	60	1750	21	5	-0,820960579
Индокитайский тигр	5130000	70	5000	26	4	-0,787018464
Кавказский леопард	3936750	60	1750	21	4	-0,736875528
Камышовый кот	1104125	6	275	15	1	-0,463188223
Канадская рысь	2330000	45	2000	20	1	-0,503860069
Каракал	2690000	45	2000	20	1	-0,494256572
Кот Темминка	3513225	50	575	23	2	-0,657323482
Кот-рыболов	1011325	10	453	25	3	-0,909838155
Кошка Жоффруа	1153850	7	275	14	1	-0,433078208
Леопард	3636750	60	1750	21	3	-0,658125753
Лилигр	7168000	80	6000	28	10	-1,28395758
Малайский тигр	4730000	70	5000	26	4	-0,797689016
Манул	1104125	7	275	15	2	-0,548895741
Оцелот	2204000	20	200	20	1	-0,558974596
Персидский леопард	4736750	60	1750	21	4	-0,715534423
Пума	2820000	50	1000	20	1	-0,499798336
Рыжая рысь	2390000	45	2000	20	1	-0,502259486
Рысь	2520000	45	2000	20	1	-0,498791557
Саванна	3259000	45	450	20	1	-0,50114282
Сервал	2859000	45	450	20	1	-0,511813373
Сибирская рысь	2490000	45	2000	20	1	-0,499591848
Снежный барс	7025000	50	1000	25	3	-0,699821334
Степной кот	854125	7	275	15	1	-0,468812146
Суматранская кошка	2006750	10	450	15	4	-0,692695612
Суматранский тигр	5630000	70	5000	26	5	-0,860432963
Флоридская пума	4320000	50	1000	20	5	-0,806794522
Черноногая кошка	1306750	10	450	15	3	-0,62461639
Ягуар	3746875	60	1875	25	2	-0,677609324
Ягуарунди	2154125	7	275	15	1	-0,434132851
F0	3619619,767	42,41860465	1851,813953	21,51162791	2,720930233	

2. Мультипликативный

Формула, по которой будет оцениваться вид, можно представить следующим образом:

$$F(x) = \prod_{i=1}^m C_i \cdot F_i(x)$$

В данном случае нет необходимости в умножение.
нормирующем делители, так как у нас

Таблица 3

МУЛЬТИПЛИКАТИВНЫЙ МЕТОД

Вид	Общая цена	Площадь	Рацион	Время жизни	Редкость	F
Азиатский лев	4020000	70	4000	30	4	7515437,207
Амурский тигр	5630000	70	5000	26	4	15180794,88
Африканский лев	4000000	70	4000	30	3	9970729,296
Барханный кот	762925	6	225	13	1	63478,06427
Белый лев	14020000	70	4000	30	5	20968443,71
Белый тигр	11630000	70	5000	26	4	31359261,88
Бенгальская кошка	604200	5	200	21	1	23052,22439
Бенгальский тигр	4380000	70	5000	26	4	11810280,92
Восточно-сибирская рысь	2390000	45	2000	20	1	8617113,77
Гепард	8512000	80	400	30	3	2424881,365
Дальневосточный леопард	5036750	60	1750	21	5	4035541,402
Дальневосточный лесной кот	379000	5	200	20	1	15183,10608
Длиннохвостая кошка	1355500	7	275	20	2	52266,29033
Дымчатый леопард	1056000	7	300	20	3	29613,06601
Индокитайский леопард	4036750	60	1750	21	5	3234322,084
Индокитайский тигр	5130000	70	5000	26	4	13832589,29
Кавказский леопард	3936750	60	1750	21	4	3942750,19
Камышовый кот	1104125	6	275	15	1	97311,0908
Канадская рысь	2330000	45	2000	20	1	8400784,554
Каракал	2690000	45	2000	20	1	9698759,85
Кот Темминка	3513225	50	575	23	2	1759289,838
Кот-рыболов	1011325	10	453	25	3	48941,70489
Кошка Жоффруа	1153850	7	275	14	1	127116,9502
Леопард	3636750	60	1750	21	3	4856390,594
Лилигр	7168000	80	6000	28	10	9845382,985
Малайский тигр	4730000	70	5000	26	4	12754024,82
Манул	1104125	7	275	15	2	56764,80297
Оцелот	2204000	20	200	20	1	353177,4756
Персидский леопард	4736750	60	1750	21	4	4743969,508
Пума	2820000	50	1000	20	1	5648596,195
Рыжая рысь	2390000	45	2000	20	1	8617113,77
Рысь	2520000	45	2000	20	1	9085827,071
Саванна	3259000	45	450	20	1	2643813,431

Сервал	2859000	45	450	20	1	2319319,607
Сибирская рысь	2490000	45	2000	20	1	8977662,463
Снежный барс	7025000	50	1000	25	3	3752377,141
Степной кот	854125	7	275	15	1	87823,81947
Суматранская кошка	2006750	10	450	15	4	120588,515
Суматранский тигр	5630000	70	5000	26	5	12144635,9
Флоридская пума	4320000	50	1000	20	5	1730633,728
Черноногая кошка	1306750	10	450	15	3	104699,3344
Ягуар	3746875	60	1875	25	2	6754654,426
Ягуарунди	2154125	7	275	15	1	221493,9091

3. Минимаксный

$$F(x) = \min(\max(f_i(x)))$$

Формула, по которой будет оцениваться вид, можно представить следующим образом:

Таблица 4

МИНИМАКСНЫЙ МЕТОД

Вид	F
Азиатский лев	2,160044206
Амурский тигр	2,700055257
Африканский лев	2,160044206
Барханный кот	0,604324324
Белый лев	3,873335019
Белый тигр	3,21304467
Бенгальская кошка	0,976216216
Бенгальский тигр	2,700055257
Восточно-сибирская рысь	1,080022103
Гепард	2,351628223
Дальневосточный леопард	1,837606838
Дальневосточный лесной кот	0,92972973
Длиннохвостая кошка	0,92972973
Дымчатый леопард	1,102564103
Индокитайский леопард	1,837606838
Индокитайский тигр	2,700055257
Кавказский леопард	1,47008547
Камышовый кот	0,697297297
Канадская рысь	1,080022103
Каракал	1,080022103
Кот Темминка	1,17872807
Кот-рыболов	1,162162162
Кошка Жоффруа	0,650810811

Леопард	1,414473684
Лилигр	3,675213675
Малайский тигр	2,700055257
Манул	0,735042735
Оцелот	0,92972973
Персидский леопард	1,47008547
Пума	1,17872807
Рыжая рысь	1,080022103
Рысь	1,080022103
Саванна	1,060855263
Сервал	1,060855263
Сибирская рысь	1,080022103
Снежный барс	1,940811591
Степной кот	0,697297297
Суматранская кошка	1,47008547
Суматранский тигр	2,700055257
Флоридская пума	1,837606838
Черноногая кошка	1,102564103
Ягуар	1,414473684
Ягуарунди	0,697297297

Рассматривая каждый критерий отдельно, необходимо выбрать, нужно ли его максимизировать, или минимизировать, а по полученным результатам делаем вывод для общей функции. В нашем случае больше критериев, которых необходимо минимизировать, следовательно нашу основную функцию так же минимизируем. Для каждого вида находим обобщённый критерий, который находим по заданным формулам. Надо помнить, что для нашего случая, параметры, которые максимизируют мы отнимаем, или ставим в знаменатель.

Получившиеся критерии сравниваем между собой, находя минимальные, то есть те, которые больше всего подходят нам по заданным параметрам.

Оценивая расходы, которые будут затрачены на покупку и содержание каждого вида, выявлено, что самый дорогой – лилигр. Это связано с его размерами, что соответственно увеличивает необходимую для него площадь и необходимые затраты на рацион. К тому же это очень редкое животное, что повышает его ценность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айзерман М.А., Алескеров Ф.Т. Выбор вариантов: основы теории. – М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. – 240 с.
2. Малыхин В.И. Математические методы принятия решений: учебное пособие / Малыхин В.И., Моисеев С.И. – Воронеж: ВФ МГЭИ, 2009. – 102 с.
3. Принятие решений. – URL: <https://4brain.ru/decision/> (дата обращения: 22.04.2022).
4. Симанков В., Владимиров С., Денисенко А., Черкасов А. Методологические аспекты построения систем поддержки принятия решений // Вестник Донского государственного технического университета. – 2008. – № 8(3). – С. 258-267. Теория принятия решений: учебное пособие / С.М. Бородачев. – Екатеринбург: Изд-во Урал, ун-та, 2014. – 124 с.