# Введение

Системный анализ–это методология решения крупных проблем, основанная на концепции систем.

В центре методологии системного анализа находится операция количественного сравнения альтернатив, которая выполняется с целью выбора альтернативы, подлежащей реализации. Если требование равнокачественности альтернатив выполнено, могут быть получены количественные оценки. Но для того, чтобы количественные оценки позволяли вести сравнение альтернатив, они должны отражать участвующие в сравнении свойства альтернатив (выходной результат, эффективность, стоимость и другие). Достичь этого можно, если учтены все элементы альтернативы и даны правильные оценки каждому элементу. Так возникает идея выделения «всех элементов, связанных с данной альтернативой», т.е. идея, которая на обыденном языке выражается как «всесторонний учет всех обстоятельств». Выделяемая этим определением целостность и называется в системном анализе полной системой или просто системой. Система, таким образом, есть то, что решает проблему.

Но как выделить эту целостность, «систему», как установить, входит данный элемент в данную альтернативу или нет? Единственным критерием может быть участие данного элемента в процессе, приводящем к появлению выходного результата данной альтернативы. Коль скоро это так, понятие процесса оказывается центральным понятием системного анализа.

Таким образом, то, что, прежде всего, должно быть выделено, если мы хотим думать и действовать «системно», есть процесс. Не может быть системного мышления без ясного понимания процесса.

Система определяется заданием системных объектов, свойств и связей. Системные объекты – это вход, процесс, выход, обратная связь и ограничение.

Входом называется то, что изменяется при протекании данного процесса. Во многих случаях компонентами входа являются «рабочий вход» (то, что «обрабатывается») и процессор (то, что «обрабатывает»). Выходом называется результат или конечное состояние процесса. Процесс переводит вход в выход. Способность переводить данный вход в данный выход называется свойством данного процесса. Связь определяет следование процессов, т.е. что выход некоторого процесса является входом определенного процесса. Всякий вход системы, является выходом этой или другой системы, а всякий выход–входом. Выделить систему в реальном мире значит указать все процессы, дающие данный выход. Искусственные системы это такие, элементы кото­рых сделаны людьми т.е. являются выходом сознательно выполняемых процессов человека.

Во всякой искусственной системе существуют три различных по своей роли подпроцесса: основной процесс, обратная связь и ограничение. Основной процесс преобразует вход в выход. Обратная связь выполняет ряд операций: сравнивает выборку выхода с моделью выхода и выделяет различие, оценивает содержание и смысл различия, вырабатывает решение, сочлененное с различием, формирует процесс ввода решения (вмешательства в процесс системы) и воздействует на процесс с целью сближения выхода и модели выхода. Процесс ограничения возбуждается потребителем (покупателем) выхода системы, анализирующим ее выход. Этот процесс воздействует на выход и управление системы, обеспечивая соответствие выхода системы целям потребителя. Ограничение системы, принимаемое в результате процесса ограничения, отражается моделью выхода. Ограничение системы состоит из цели (функции) системы и принуждающих связей (качеств функции). Принуждающие связи должны быть совместимы с целью.

Всякая система состоит из подсистем. Всякая система является подсистемой некоторой системы. Постулируется, что любая система может быть описана в терминах системных объектов, свойств и связей. Граница системы определяется совокупностью входов от окружающей среды. Окружающая среда–это совокупность естественных и искусственных систем, для которых данная система не является функциональной подсистемой.

Проблемой называется ситуация, характеризующаяся различием между необходимым (желаемым) выходом и существующим выходом. Выход является необходимым, если его отсутствие создает угрозу существованию или развитию системы. Существующий выход обеспечивается существующей системой. Желаемый выход обеспечивается желаемой системой. Проблема есть разница между существующей и желаемой системой. Проблема может заключаться в предотвращении уменьшения выхода или же в увеличении выхода. Условие проблемы представляет существующую систему («известное»). Требование представляет желаемую систему. Решение проблемы есть-то, что заполняет промежуток между существующей и желаемой системами. Система, заполняющая промежуток, является объектом конструирования и называется решением проблемы.

Проблемы могут проявляться в симптомах. Систематически проявляющиеся симптомы образуют тенденцию. Обнаружение проблемы есть результат процесса идентификаций симптомов. Идентификация возможна при условии знания нормы или желательного поведения системы. За обнаружением проблемы следует прогнозирование ее развития и оценка актуальности ее решения, т.е. состояния системы при нерешенной проблеме. Оценка актуальности решения проблемы позволяет определить необходимость ее решения.

Процесс нахождения решения концентрируется вокруг итеративно выполняемых операций идентификации условия, цели и возможностей для решения проблемы. Результатом идентификации является описание условия, цели и возможностей в терминах системных объектов (входа, процесса, выхода, обратной связи и ограничения), свойств и связей, т.е. в терминах структур и входящих в них элементов. Если структуры и элементы условия, цели и возможностей данной проблемы известны, идентификация имеет характер определения количественных отношений, а проблема называется количественной. Если структура и элементы условия, цели и возможностей известны частично, идентификация имеет качественный характер, а проблема называется качественной или слабоструктуризованной. Как методология решения проблем системный анализ указывает принципиально необходимую последовательность взаимосвязанных операций, которая (в самых общих чертах) состоит из выявления проблемы, конструирования решения проблемы и реализации этого решения. Процесс решения представляет собой конструирование, оценку и отбор альтернатив систем по критериям стоимости, времени, эффективности и риска с учетом отношений между предельными значениями приращений этих величин (маргинальных отношений). Выбор границ этого процесса определяется условием, целью и возможностями его реализации.

Редуцирование числа переменных производится на основе анализа чувствительности проблемы к изменению отдельных переменных или групп переменных, агрегирования переменных в сводные факторы, выбором подходящей формы критериев, а также применением там, где это возможно, математических способов сокращения перебора (методов математического программирования и т.п.). Логическая целостность процесса обеспечивается явными или скрытыми предположениями, каждое из которых может являться источником риска. Постулируется, что структура функций системы и решения проблемы является стандартной для любых систем и любых проблем. Меняться могут только методы выполнения функций. Совершенствование методов при данном состоянии научных знаний имеет предел, определяемый как потенциально достижимый уровень. В результате решения проблемы устанавливаются новые связи и отношения, часть которых обусловливает желаемый выход, а другая часть определяет непредвиденные возможности и ограничения, которые могут стать источником будущих проблем.

Целью работы является проведение системного анализа по жилищной проблеме приобретения собственного жилья.

Главными задачами работы является:

* выявление проблемы приобретения квартиры;
* применение методов системного анализа в решении проблемы;
* выбор системы оценки для решений и выявление оптимального решения.

# 1. Описание предметной области и ситуации

В настоящее время в городе Новосибирске очень остро стоит жилищная проблема. Стоимость жилья значительно превышает реальную ценность.

В связи с тем, что средняя заработная плата не позволяет приобрести квартиру, применяются различные схемы по распределению суммы оплаты на достаточно протяженный период времени.

Различные варианты имеют различный риск. Приобретение квартиры у частного лица может сэкономить деньги (если квартиру нужно продать срочно, например), но также велик риск на то, что документы на недвижимость не будут оформлены правильно.

Провести системный анализ необходимо, чтобы оценить, какой вариант может быть наиболее выгодным и наименее рискованным, лучше всего подойдет для решения проблемы.

Условием для проведения системного анализа является отсутствие необходимых наличных средств для приобретения квартиры.

Целью решения проблемы является приобретение квартиры.

Приобретениежилья начинается с определения критериев, которые будет являться нашими альтернативами:

* По возможности низкий риск (правильное оформление документов, завершение сделки);
* По возможности низкая стоимость;
* Возможность выплат в рассрочку или кредитования, поскольку полной суммы в наличии нет.

Эти варианты выделены, так как они являются предпосылками к принципиально разным путям приобретения квартиры.

Низкий риск гарантируется приобретением готовой квартиры с оформлением документов через агентство недвижимости.

Низкая стоимость обычно связана с приобретением квартиры у частного лица, которое связано необходимостью срочно продать квартиру либо срочно получить необходимые средства.

Возможность выплат в рассрочку обозначает приобретение квартиры либо с помощью кредитования в банке, либо с помощью инвестирования в строительство.

Эти варианты более подробно расписаны в дереве целей.

# 2. Дерево целей проблемы

## 

## 2.1 Построение дерева целей

Цели, которые возникают при выборе варианта приобретения квартиры, делятся на два уровня, определим взаимосвязь и соподчиненность между ними. Такая взаимосвязь будет называться дерево целей.

1. Приобретение квартиры
   1. Получить жилье (далее «Приемлемый риск»), то есть получить жилье по факту, согласно законодательным нормам и не подпасть под широко распространенные действия мошенников рынка жилья:

Найти вариант, где есть гарантия прав на квартиру у продающего лица.

Найти вариант, где есть гарантия завершения сделки по передаче имущества.

Уложиться в имеющийся бюджет (далее «Низкая стоимость»).

Найти вариант, в котором не переплачивается стоимость чужого ремонта.

Найти вариант, где наличествуют факторы срочной продажи квартиры или иных факторов, снижающих стоимость квартиры.

Найти возможность выплат в рассрочку или кредитования.

Найти возможность ипотечного кредитования.

найти возможность постепенного вложения средств.

Совокупность целей, представленная в виде многоуровневой иерархии, строящаяся для системы управления конкретным хозяйствующим субъектом называется моделью целевой ориентации или деревом целей.

Чтобы построить деревья решений для выбранных целей следует определить наиболее важные для нас цели. Для этого очень широко применяются методы экспертных оценок, которые позволяют качественно определить коэффициенты относительной важности целей. Такая форма получения эмпирической информации для дальнейшего анализа, как экспертный опрос, используется в связи с тем, что нельзя при определении столь важного параметра, как КОВ критериев, использовать мнение лишь одного человека. Использование оценок, приведенных различными людьми, позволит снять фактор субъективности при принятии решения. Экспертам будет предложено присвоить каждому критерию значение от 0 до 1, соответствующее степени его важности для выбора альтернатив. Метод нормирования мы будем применять по той причине, что он дает более точные результаты и дает возможность оценить соотношение между критериями.

Для анализа нашей проблемы мы привлекли экспертов, которыми являются: покупатель квартиры, собственник квартиры, агент по продаже недвижимости, представитель строительной организации.

До каждого из экпертов доведено основное условие – отсутствие средств для единовременной покупки квартиры и цель – приобретение собственной квартиры.

## 2.2 Расчеты КОВ целей

Определим коэффициенты относительной важности (КОВ) второго уровня дерева целей. Для этого сначала необходимо собрать экспертные оценки по каждому из вариантов:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Эксперты | 1.1. | 1.2. | 1.3. |
| 1 | 0,8 | 0,6 | 0,9 |
| 2 | 0,9 | 0,7 | 0,9 |
| 3 | 0,7 | 0,8 | 0,8 |
| 4 | 0,7 | 0,7 | 0,8 |
| Сумма | 3,1 | 2,8 | 3,4 |

Составим матрицу преобразования рангов и расчета КОВ. Значения данной матрицы рассчитываются путем вычисления доли экспертного значения в сумме значений – чтобы получить относительную оценку, пронормированную по отношению к единице. Расчет ведется по суммам экспертных оценок, так как необходимо получить оценку по всем экспертам для каждой подцели. Сумма сумм экспертных оценок равна 3,1+2,8+3,4=9,3. Следовательно, пронормированные значения будут рассчитываться следующим образом. Для подцели 1.1 КОВ=3,1/9,3=0,33. И так далее. Итоговые значения приведены в таблице.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1.1. | 1.2. | 1.3. |  |
| **КОВ** | 0,33 | 0,30 | 0,37 | 0,33+0,3+0,37=1,00 |

Наиболее важными по КОВ оказалось наличие возможности выплаты в рассрочку или кредитования.

Определим КОВ для подцели третьего уровня – наличие кредитования или рассрочки.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Эксперты | Ипотечное кредитование | Постепенное вложение | **∑** |
| 1 | 0,6 | 0,9 | 1,5 |
| 2 | 0,8 | 0,6 | 1,4 |
| 3 | 0,7 | 0,8 | 1,5 |
| 4 | 0,7 | 0,8 | 1,5 |

Суммы в последнем столбце считаются аналогично предыдущей таблице – по каждому отдельному эксперту.

Составим матрицу преобразования рангов и расчета КОВ:

Расчет КОВ производится по описанному выше алгоритму.

Суммирование для расчета КОВ идет уже по варианту, а не по эксперту.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Эксперты | Ипотечное кредитование | Постепенное вложение | **∑** |
| 1 | 0,40 | 0,60 | 1,00 |
| 2 | 0,57 | 0,43 | 1,00 |
| 3 | 0,47 | 0,53 | 1,00 |
| 4 | 0,47 | 0,53 | 1,00 |
| ∑ | 1,90 | 2,10 | 4,00 |
| КОВ | 0,48 | 0,52 | 1,00 |

Видим, что согласно оценкам экспертов наиболее важной целью является возможность постепенного вложения денег.

Отсюда выходит, что системный анализ проблемы будет касаться приобретения квартиры с постепенным вложением средств.

# 3. Дерево решений (мероприятий)

## 

## 3.1 Построение дерева решений (мероприятий)

Согласно заданию необходимо построить дерево решений одной подцели самого нижнего уровня дерева целей. Так как по методу экспертных оценок нужно рассматривать приобретение жилья с возможностью постепенного вложения, то и построим дерево решений для данной подцели.

1.3.2. Приобретение жилья с возможностью постепенного вложения

1.3.2.1. Вложение в строящееся жилье

1.3.2.2 Накопление денег на счете для приобретения

Составление списка фирм, которые находятся на строительном рынке более 5ти лет.

Оценка надежности фирм.

Выбор фирм со строительством в нужном районе.

Рассмотрение предложений инвестирования.

Выбор этапа инвестирования.

Заключение договора.

Составление списка банков, предоставляющих услуги долговременных накопительных вкладов.

Рассмотрение предлагаемых процентных ставок.

Открытие накопительного счета, заключение договора с банком.

Рис. 1. Дерево решений задачи приобретение жилья с возможностью постепенного вложения

Таким образом, мы имеем две основные альтернативы, которые необходимо оценить количественно согласно выбранным решениям.

## 3.2 Оценка альтернатив

Определим КВ для решений первого уровня задачи комплексного ремонта квартиры с полной перепланировкой. Оценка будет вестись экспертным методом на основе выбранных критериев.

Для оценки решений второго уровня определим критерии, по которым данные решения будут оцениваться:

* Надежность и возраст строительной фирмы
* Районы строительства
* Суммы единовременных вложений

Для того чтобы в дальнейшем можно было использовать эти критерии, нужно оценить их относительную важность. Сделаем это на основе опять же экспертного метода, используя мнения все тех же экспертов.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Эксперты | Районы | Надежность и возраст | Суммы вложений |
| 1 | 0,2 | 0,5 | 0,5 |
| 2 | 0,5 | 0,6 | 0,9 |
| 3 | 0,4 | 0,8 | 0,4 |
| 4 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Сумма | 1,6 | 2,4 | 2,3 |

Способы расчета КОВ аналогичны описанным выше.

Матрица расчета КОВ:

|  |  |
| --- | --- |
| Критерий | КВ |
| Районы | 0,25 |
| Надежность и возраст | 0,38 |
| Суммы вложений | 0,37 |

Таким образом, мы выяснили, что наиболее важными критериями являются надежность и возраст строительной фирмы. А под нее уже будут подбираться суммы вложений и районы. Получим оценки экспертов по выбранным двум основным альтернативным решениям.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Эксперты | Ранги по критерию районы | |
|  | Вложение в строительство | Накопление денег |
| 1 | 2 | 1 |
| 2 | 3 | 2 |
| 3 | 3 | 2 |
| 4 | 2 | 1 |
| Сумма | 10 | 6 |
| Веса | 0,625 | 0,375 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Эксперты | Ранги по критерию надежность | |
|  | Вложение в строительство | Накопление денег |
| 1 | 2 | 2 |
| 2 | 1 | 2 |
| 3 | 2 | 2 |
| 4 | 1 | 2 |
| Сумма | 6 | 8 |
| Веса | 0,43 | 0,57 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Эксперты | Ранги по критерию суммы вложений | |
|  | Вложение в строительство | Накопление денег |
| 1 | 2 | 1 |
| 2 | 2 | 2 |
| 3 | 2 | 1 |
| 4 | 3 | 1 |
| Сумма | 9 | 5 |
| Веса | 0,64 | 0,36 |

Итого:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Критерии | КВ | Вложение в строительство | Накопление денег | Сумма |
| Районы | 0,25 | 0,63 | 0,38 | 1 |
| Надежность и возраст | 0,38 | 0,43 | 0,57 | 1 |
| Суммы вложений | 0,37 | 0,64 | 0,36 | 1 |
| Итоговые оценки | | 0,5577 | 0,4448 | 1,00 |

Как видно, лучшим решением является инвестирование в строительство.

Рассмотрим последний уровень дерева решений, где расположены варианты шагов по достижению цели. Так как мы рассматриваем подцель инвестирования в строительство, то существует несколько вариантов:

* Поиски фирм;

Поиски предложений по районам;

* Оценка стоимости квартир;
* Заключение договора.

Из них нужно выбрать тот вариант, который будет осуществляться в первую очередь. Для этого лучше воспользоваться качественным методом оценки альтернатив по критериям, потому как количественными способами это очень сложно сделать. Оценку проведем по критерию надежность фирмы, так как он является приоритетным. Поэтому мероприятия будут выполняться в том порядке, который наиболее удовлетворяет этому критерию.

Так как важным критерием является «надежность фирмы», то оценим его при помощи ранжирования.

Оценка действий по критерию «надежность фирмы»:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Эксперты | Поиски фирм | Поиски предложений по районам | Оценка стоимости жилья | Заключение договора |
| 1 | 5 | 4 | 2 | 1 |
| 2 | 4 | 3 | 3 | 1 |
| 3 | 5 | 4 | 3 | 1 |
| 4 | 5 | 3 | 2 | 1 |
| Макс. Ранг | 5+4+5+5=19 | 4+3+4+3=14 | 2+3+3+2=10 | 1+1+1+1=4 |

Чтобы преобразовать ранги для получения необходимых оценок, необходимо их инвертировать с рамках 5-ти бальной шкалы. То есть, оценка 5 равна нулю, оценка 4 – 1, оценка 3 – 2 и так далее.

КОВ считается образом, аналогичным всем вышеперечисленным случаям.

Матрица преобразованных рангов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Эксперты | Поиски фирм | Поиски предложений по районам | Оценка стоимости жилья | Заключение договора | **∑** |
| 1 | 0 | 1 | 3 | 4 | 8 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 4 | 9 |
| 3 | 0 | 1 | 2 | 4 | 7 |
| 4 | 0 | 2 | 3 | 4 | 9 |
| **∑** | 1 | 6 | 10 | 16 | 33 |
| КОВ | 1/33=0,03 | 6/33=0,18 | 10/33=0,30 | 16/33=0,48 | 1,00 |

Таким образом, с помощью КОВ мероприятия были проранжированы по порядку выполнения.

1. Поиски фирм;

2. Поиски предложений по районам;

3. Оценка стоимости;

4. Заключение договора.

Следует отметить, что очередность выполнения определяется КОВ – чем меньше КОВ – тем более первоочередной является задача.

Мы провели системный анализ по проблеме приобретения жилья. Можно подвести некоторые итоги.

Во-первых, было выделено, что основным критерием при приобретении жилья в избранной ситуации является возможность приобретения жилья в рассрочку. То есть необходимо выбрать вариант постепенного вложения денег. Таким вариантом было выбрано инвестирование в строительство согласно экспертным оценкам.

Для подцели было построено дерево решений, которое показывало, какие альтернативы должны являться решением поставленной цели. С помощью методов экспертной оценки были получены сведения, что для начала инвестирования необходимо провести ряд мероприятий. А именно,

1. Поиски фирм;

2. Поиски предложений по районам;

3. Оценка стоимости;

4. Заключение договора.

Причем, в самую первую очередь, как показало ранжирование, необходимо найти надежные фирмы. А затем выбирать уже из предлагаемых ими вариантов.

На дальнейшем этапе рассмотрения этого вопроса необходимо построить сетевую модель.

# 4. Сетевой график реализации мероприятий

## 

## 4.1 Построение сетевого графика

В соответствии с целями и задачами решения строится план его исполнения, включающий сроки и ответственность лиц.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Мероприятие | Кол-во дней | Ответственный исполнитель | Результат |
| 1. Сбор информации по строительным фирмам города Новосибирска | 3 | Самостоятельно | Список фирм с указанием возраста и реквизитов |
| 2. Исключение всех фирм, которые на рынке менее 5-ти лет | 1 | Самостоятельно | Укороченный список фирм |
| 3. Поиск сданных строительных объектов по каждой фирме и подсчет относительного коэффициента количество объектов / возраст | 2 | Самостоятельно | Ранжированный список фирм по эффективности |
| 4. Выбор трех или четырех фирм с самой высокой эффективностью. Получение неофициальных данных о репутации фирмы (опрос, осмотр домов и т.д.) | 4 | Самостоятельно, через знакомых | Ранжированный список из 4х фирм по репутации |
| 5. Обзвон фирм из списка – поиск строящихся объектов. | 1 | Самостоятельно | Список объектов по районам и ценам |
| 6. Выбор наилучшего соотношения цена-район. | 1 | Самостоятельно | Объект инвестирования |
| 7. Уточнение данных, юридическая консультация, заключение договора | 2 | Юрист | Договор |

## 4.2 Расчеты численных характеристик сетевого графика

Любой путь, длина которого равна полному времени осуществления проекта, называется критическим путем. В нашем случае единственный вариант является критическим путем. Его продолжительность равна 14 дням.

Подводя итоги сетевого графика можно сказать, что в данном случае максимальная продолжительность пути равна 14.

# Заключение

В заключении можно было бы сделать некоторые выводы.

Согласно оценкам экспертов наиболее важной целью является приобретение жилья с рассрочкой выплат.

Причем рассрочка должна быть осуществлена путем вложения или инвестирования в строительство.

С помощью методов экспертной оценки был получен упорядоченный перечень необходимых мероприятий. А именно,

1. Поиски фирм;

2. Поиски предложений по районам;

3. Оценка стоимости;

4. Заключение договора.

Причем, в самую первую очередь, как показало ранжирование, необходимо провести поиск недежных фирм. А затем выполнять дальнейшие действия.

Подводя итоги сетевого графика можно сказать, что в данном случае максимальная продолжительность пути равна 14.

# Список литературы

1. Лукичева Л.И. Управление организацией: Учебное пособие. – М.: Омега-Л, 2004. – 360 с.
2. Менеджмент: Учебник / Под ред. В.В. Томилова. – М.: Юрайт-Издат, 2003. – 591 с.
3. Петровский А.М. Организация экспертных процедур / А.М. Петровский, Л.А. Панкова, М.В. Шнейдерман. – М.: 1984. – 231 с.
4. Смирнов Э.А. Разработка управленческих решений: Учеб. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 271 с.
5. Фахрутдинова А.З., Бойко Е.А. Разработка управленческого решения: Учеб.-метод. Комплекс. – Новосибирск: СибАГС, 2003. – 140 с.