

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

**ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)**

Кафедра автоматизации обработки информации (АОИ)

В. Н. Щербаков, М. П. Силич

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

**Методические указания
по выполнению лабораторных работ
для студентов, обучающихся с применением
дистанционных образовательных технологий**

Томск 2020

Корректор: А. Н. Миронова

Щербаков В. Н., Силич М. П.

Системный анализ : методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / В. Н. Щербаков, М. П. Силич. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2020. – 24 с.

© Щербаков В. Н.,
Силич М. П., 2020

© Оформление
ФДО, ТУСУР, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1 Лабораторная работа № 1 «Анализ проблемной ситуации»	6
1.1 Цель работы	6
1.2 Выбор объекта системного анализа	6
1.3 Анализ требований акторов	6
1.4 Анализ причин возникновения проблемы	8
2 Лабораторная работа № 2 «Синтез решений».....	11
2.1 Цель работы	11
2.2 Сбор информации о путях решения проблемы	11
2.3 Построение дерева целей.....	11
2.4 Построение матриц парных сравнений, определение локальных приоритетов.....	13
2.5 Проверка согласованности матриц.....	14
2.6 Вычисление глобальных приоритетов	15
2.7 Оформление отчета	16
Литература	19
Приложение А (обязательное) Варианты заданий	20
Приложение Б (обязательное) Форма титульного листа отчета	24

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания предназначены для подготовки и выполнения лабораторных работ по дисциплине «Системный анализ».

Лабораторные работы по данной дисциплине имеют целью закрепление теоретического материала и получение навыков самостоятельного проведения системного анализа.

Выполнение работ направлено на формирование следующих компетенций:

- владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;
- способность находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность;
- способность к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования.

В рамках лабораторных работ представлены подробные методики и конкретные примеры решения поставленных задач.

Каждая лабораторная работа включает 20 вариантов заданий (приложение А). Выбранный способ изложения учебного материала позволяет использовать данные методические указания как в учебных целях, так и для решения практических задач, связанных с построением блок-схем. Для выполнения лабораторных работ рекомендуется использовать любой редактор, имеющий функции построения блок-схем: draw.io (<https://app.diagrams.net>), Microsoft Visio и др. Допускается оформление блок-схем в Microsoft Word. Оформлять расчетный материал рекомендуется в Microsoft Excel.

Выбор варианта лабораторных работ

Выбор варианта лабораторных работ осуществляется по общим правилам с использованием следующей формулы:

$$V = (N \times K) \operatorname{div} 100,$$

где V – искомый номер варианта,

N – общее количество вариантов,

div – целочисленное деление,

при $V = 0$ выбирается максимальный вариант,

K – код варианта.

1 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

«АНАЛИЗ ПРОБЛЕМНОЙ СИТУАЦИИ»

1.1 Цель работы

Получить практические навыки в выявлении проблематики на основе анализа состояния проблемосодержащей системы и ее окружения, а также в оформлении результатов с использованием редактора, имеющего функции построения блок-схем, и MS Excel.

1.2 Выбор объекта системного анализа

Объект системного анализа определяется согласно варианту задания к лабораторной работе. Как правило, объектом для анализа является какая-либо многофакторная проблема, например:

- низкая эффективность деятельности производственной системы (конкретной компании, предприятия);
- низкая эффективность бизнес-процесса (производства продукции, оказания услуги, обслуживания клиента, поставки комплектующих, реализации продукции, логистики и т. д.);
- недостаточный уровень развития информационно-коммуникационных технологий (в конкретной организации);
- недостаточный уровень развития определенной сферы деятельности в регионе (сферы занятости, транспортной системы, энергетики, туризма, демографии и т. д.);
- наличие угроз безопасности (экологической, энергетической, общественной).

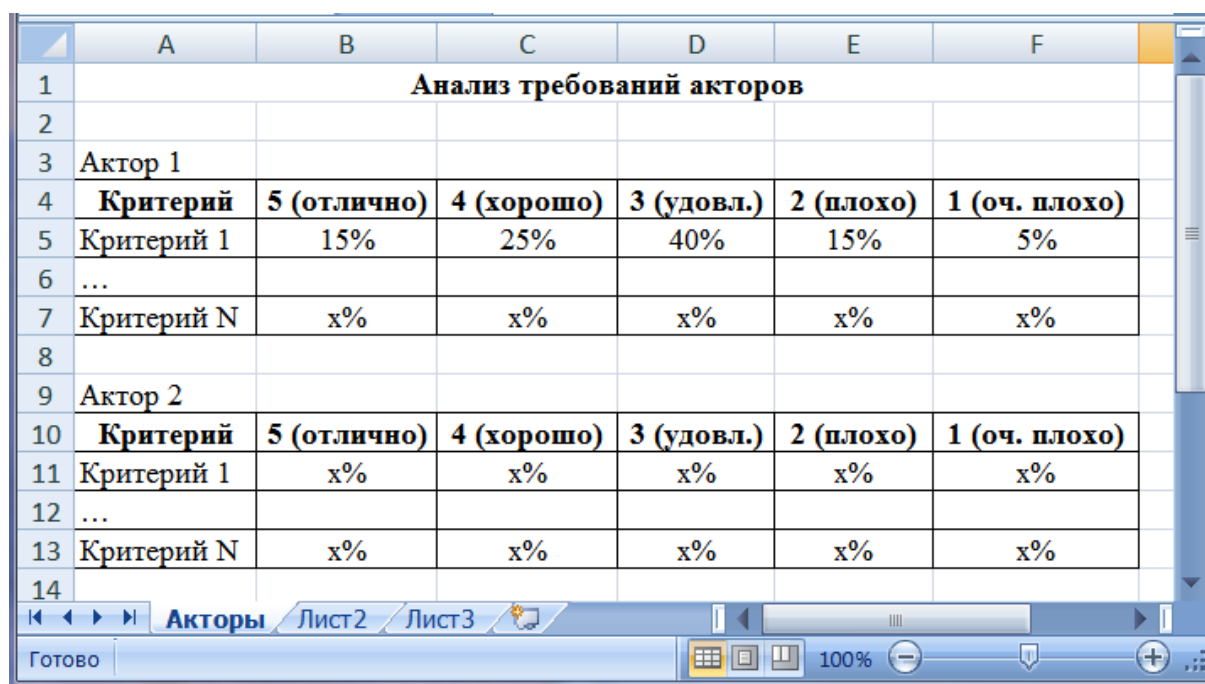
1.3 Анализ требований акторов

Акторы, или стейкхолдеры, – основные заинтересованные стороны, причастные к решаемой проблеме. К ним могут относиться субъекты, входящие как в проблемосодержащую систему, так и во внешнюю среду.

Например, для производственной системы это могут быть потребители продукции, поставщики, вышестоящие органы, руководство компании, исполнители, собственники; для определенной сферы региона – население региона, органы государственного и муниципального управления и т. д.

Акторы и критерии, по которым они оценивают уровень системы в сравнении с «идеалом», представлены в задании в соответствии с вариантом.

Студенту необходимо продумать, каковы могут быть результаты опроса акторов (по 5-балльной шкале) по заданным критериям. Результаты представляются в виде таблицы Microsoft Excel (рис. 1.1).



	A	B	C	D	E	F
1	Анализ требований акторов					
2						
3	Актор 1					
4	Критерий	5 (отлично)	4 (хорошо)	3 (удовл.)	2 (плохо)	1 (оч. плохо)
5	Критерий 1	15%	25%	40%	15%	5%
6	...					
7	Критерий N	x%	x%	x%	x%	x%
8						
9	Актор 2					
10	Критерий	5 (отлично)	4 (хорошо)	3 (удовл.)	2 (плохо)	1 (оч. плохо)
11	Критерий 1	x%	x%	x%	x%	x%
12	...					
13	Критерий N	x%	x%	x%	x%	x%
14						

Рис. 1.1 – Экранная форма «Анализ требований акторов»

Далее необходимо обработать результаты опроса для выявления обобщенного мнения. Для этого нужно применить метод аддитивной свертки, используя в качестве весовых коэффициентов долю опрошенных, давших соответствующую оценку. Например, на рисунке 1.1 видно, что доля опрошенных клиентов, давших по критерию 1 оценку «5» – 0.15, оценку «4» – 0.25,

«3» – 0.4, «2» – 0.15, «1» – 0.05. Обобщенная оценка по критерию 1: $5 \times 0.15 + 4 \times 0.25 + 3 \times 0.4 + 2 \times 0.15 + 1 \times 0.05 = 3.3$. Обобщенные оценки можно поместить в таблицу в отдельной колонке.

По результатам анализа требований акторов необходимо сделать выводы о наличии проблем. Рекомендуется проранжировать проблемы по важности. Выводы отразите в таблице (рис. 1.2).

	A	B	C	D	E	F
14						
15	Обобщенные оценки акторов					
16						
17	Акторы	Критерии	Обобщенная оценка			
18	Актор 1	Критерий 1	3.3			
19		..				
20	Актор 1	Критерий N	х			
21		Критерий 1	х			
22		..				
23		Критерий N	х			
24						
25	Вывод:	для Акторов 1 более весомым критерием в проблеме является Критерий X				
26		для Акторов 2 более весомым критерием в проблеме является Критерий Y				
27						

Рис. 1.2 – Экранная форма «Обобщенные оценки акторов»

1.4 Анализ причин возникновения проблемы

Для многофакторной проблемы, обозначенной в варианте, обучающемуся необходимо выделить факторы, влияющие на нее (категории возможных причин ее возникновения). Примеры категорий для производственных процессов:

- исполнители (персонал);
- машины и оборудование;
- материалы, сырье;
- используемые методы и технологии;
- окружающая среда;
- управление и т. д.

Рекомендуется использовать, как правило, от трех до пяти факторов.

По каждому из факторов необходимо сформулировать причины, обусловившие появление выбранной проблемы.

Затем представьте причины в виде диаграммы «рыбий скелет». Примеры в методических указаниях созданы с использованием MS Visio. Для вывода нужной диаграммы в MS Visio имеется специальный трафарет Cause and Effect Diagram Shapes. Он содержит все фигуры, необходимые для построения диаграммы: Effect (проблема), Category (категории для рисования как сверху от оси проблемы, так и снизу), Primary cause, Secondary cause (первичные и вторичные причины, изображаемые различными способами).

Пример диаграммы «рыбий скелет» приведен на рисунке 1.3.

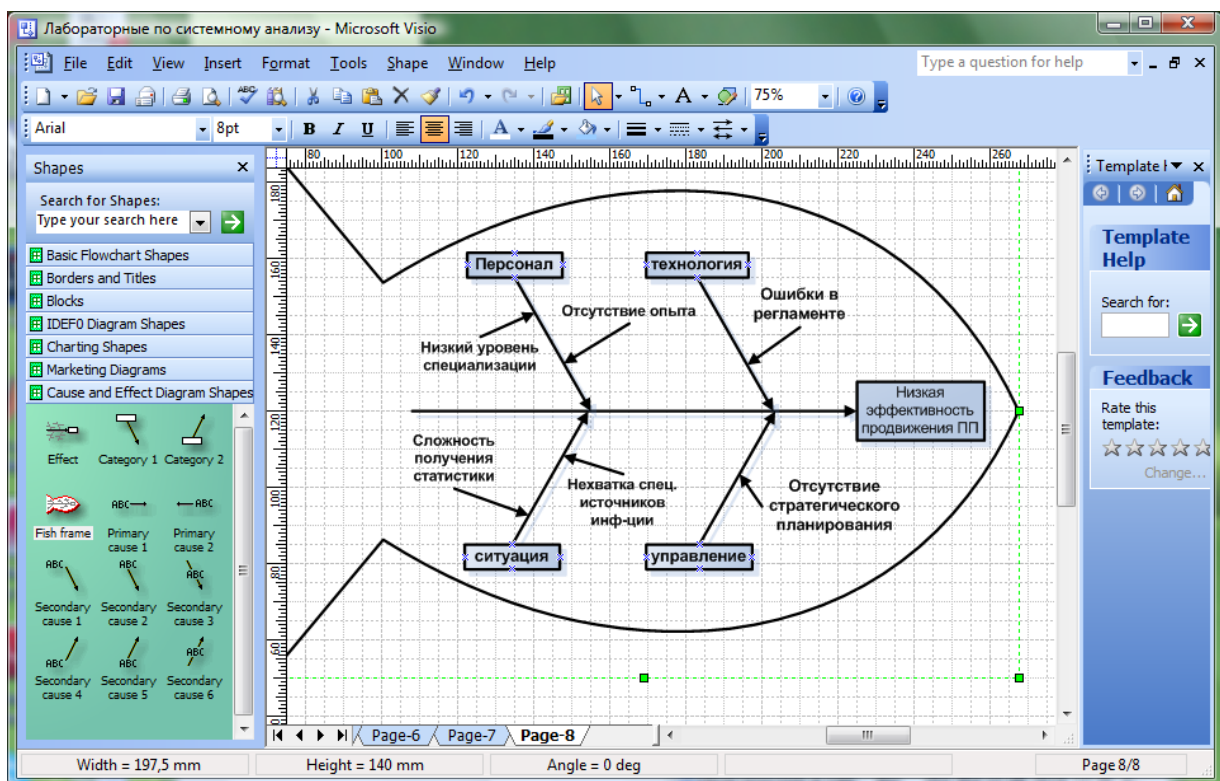


Рис. 1.3 – Диаграмма «рыбий скелет»

По завершении лабораторной работы № 1 должен быть сформирован отчет, содержащий:

- титульный лист (см. приложение Б);
- оглавление;
- цель работы и задание в соответствии с вариантом;
- ход выполнения лабораторной работы с указанием используемых формул и методик, со вставками скриншотов результатов вычислений в редакторе, имеющем функции построения блок-схем, и MS Excel;
- выводы;
- список литературы.

Кроме отчета по лабораторной работе на проверку необходимо направить два файла:

- файл MS Excel с таблицами «Анализ требований акторов» и «Обобщенные оценки акторов»;
- файл с диаграммой «рыбий скелет», построенной с использованием редактора блок-схем или созданной в Microsoft Word.

Отчет оформляется в соответствии с образовательным стандартом университета ОС ТУСУР 01–2013 «Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления» (<https://regulations.tusur.ru/documents/70>).

2 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2 «СИНТЕЗ РЕШЕНИЙ»

2.1 Цель работы

Получить практические навыки в формировании иерархии целей и путей достижения целей, а также в оформлении результатов с использованием редактора, имеющего функции построения блок-схем, или Microsoft Word.

2.2 Сбор информации о путях решения проблемы

Необходимо собрать информацию о путях и способах решения многофакторной проблемы, представленной в варианте. Проанализировать, как решаются подобные проблемы, возникающие в других системах, аналогичных исследуемой системе.

2.3 Построение дерева целей

Необходимо сформулировать глобальную цель, отталкиваясь от формулировки проблемы, заданной в варианте лабораторной работы. Например, если проблема состоит в неэффективности некоторого процесса, то целью является повышение эффективности данного процесса. Далее необходимо построить дерево целей, последовательно декомпозируя сначала глобальную цель, затем цели второго уровня и т. д. При декомпозиции некоторой цели формулируются подцели, достижение которых обеспечивает достижение исходной цели. Нижний уровень составляют элементарные цели – достаточно конкретные задачи.

При формировании дерева целей можно использовать стандартные основания декомпозиции. В частности, для производственных систем может быть использована цепочка оснований: «конечные продукты» – «целеполагающие системы (акторы)» – «жизненный цикл производства» – «состав структурных элементов (ресурсов)» – «управленческий цикл». Можно использовать последовательность, рекомендуемую в методе анализа иерархий: «акторы» – «цели акторов» – «политики акторов» – «сценарии».

Рекомендуется отнестись творчески к этому процессу. Например, прежде чем решать, как повысить время выполнения некоторой функции или снизить ее себестоимость, нужно задуматься, так ли необходимо выполнение этой функции, возможно, ее стоит удалить или выполнять в составе другой функции, причем не всегда, а при определенных условиях. Используйте метод мозговой атаки для поиска путей достижения целей.

Представьте дерево целей в виде схемы с помощью редактора, имеющего функции построения блок-схем, или Microsoft Word. Пример дерева, построенного с использованием MS Visio, приведен на рисунке 2.1.

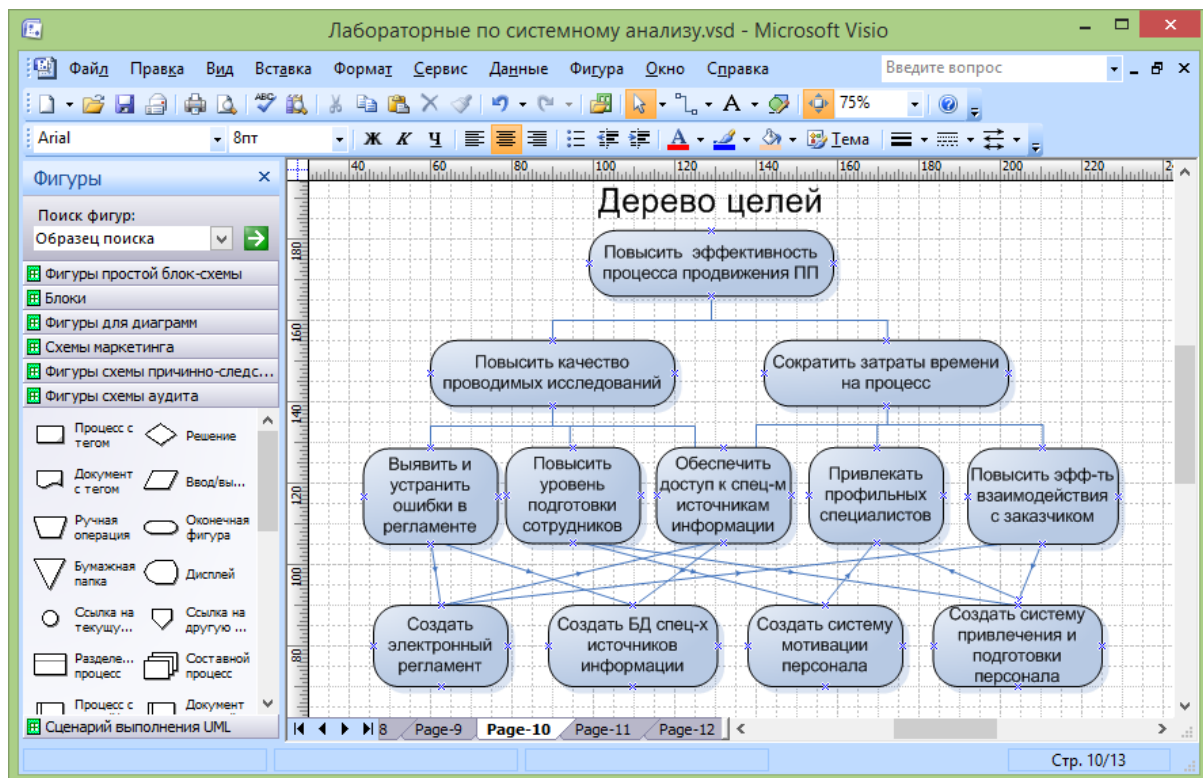


Рис. 2.1 – Дерево целей

ВАЖНО! Для дальнейшей оценки целей по методу анализа иерархий необходимо, чтобы количество уровней для любой ветви дерева было одинаковым.

2.4 Построение матриц парных сравнений, определение локальных приоритетов

Постройте матрицы парных сравнений для дерева целей, сформированного на предыдущем шаге. Каждой совокупности подцелей, полученных в результате декомпозиции одной цели, соответствует одна матрица. Например, для иерархии, представленной на рисунке 2.1, будут построены матрицы: для второго уровня – 1 матрица (2×2), для третьего уровня – 2 матрицы (3×3); для четвертого уровня – 5 матриц (2×2). При построении матриц используйте относительную шкалу от 1 до 9 (чем выше степень превосходства, тем больше балл). Матрицы должны быть обратносимметричными, по диагонали должны стоять единицы.

Матрицу можно создать с помощью MS Excel. Пример матрицы приведен на рисунке 2.2.

Лабораторные по системному анализу.vsd - Microsoft Visio

Файл Окно

Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид Foxit PDF

Вставить Буфер обмена Шрифт Выравнивание Число Стили Вставить Удалить Формат Ячейки Редактирование

Е1 fx

Фигуры

Поиск фигур: Образец поиска

- Фигуры простой блок-схемы
- Блоки
- Фигуры для диаграмм
- Схемы маркетинга
- Фигуры схемы причинно-следс...
- Фигуры схемы аудита
- Процесс с тегом
- Решение
- Сценарий выполнения UML

	A	B	C	D	E
1		Ошибки в регламенте	Подготовка сотрудников	Специальные источники	
2	Ошибки в регламенте	1	1/3	5	
3	Подготовка сотрудников	3	1	3	
4	Специальные источники	1/5	1/3	1	
5					

Page-10 Page-11 Pa

Стр. 12/13

Рис. 2.2 – Матрица парных сравнений

На основе каждой из построенных матриц парных сравнений формируются наборы локальных приоритетов, которые отражают относительную важность сравниваемых подцелей по отношению к вышестоящей цели.

Вектор локальных приоритетов можно получить, перемножая элементы в каждой строке и извлекая корни n -й степени, где n – число элементов. Полученный таким образом столбец чисел нормализуется делением каждого числа на сумму всех чисел. Например, на основе матрицы, представленной на рисунке 2.2, получим следующие значения для каждой из строк матрицы: первая строка – $\sqrt[3]{1 \cdot (1/3) \cdot 5} \approx 1,186$, вторая строка – $\sqrt[3]{3 \cdot 1 \cdot 3} \approx 2,08$, третья строка – $\sqrt[3]{(1/5) \cdot (1/3) \cdot 1} \approx 0,405$.

Если теперь поделить каждую из полученных компонент на их сумму, равную 3.671, то получим следующие нормализованные приоритеты: «Ошибки в регламенте» – 0,323, «Подготовка сотрудников» – 0.567; «Специальные источники» – 0.11.

Локальные приоритеты необходимо рассчитать с помощью MS Excel.

2.5 Проверка согласованности матриц

Индекс согласованности (ИС) обратносимметричной матрицы парных сравнений вычисляется по формуле:

$$\text{ИС} = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1),$$

где n – размерность матрицы (число сравниваемых элементов), $\lambda_{\max}$ – наибольшее собственное значение матрицы.

Значение $\lambda_{\max}$ может быть вычислено следующим образом. Суммируется каждый столбец матрицы, затем сумма первого столбца умножается на величину первой компоненты нормализованного вектора приоритетов, сумма второго столбца – на вторую компоненту и т. д., затем полученные числа суммируются. Например, для матрицы, приведенной на рисунке 2.2: $\lambda_{\max} = ((1 + 3 + 0.2) \cdot 0.323 + (0.33 + 1 + 0.33) \cdot 0.567 + (5 + 3 + 1) \cdot 0.11) \approx 3.29$.

$$\text{ИС} = (3.29 - 3) / 2 = 0.145.$$

Чтобы судить о согласованности матрицы, нужно сравнить вычисленный ИС с индексом, вычисленным для абсолютно не согласованной матрицы, полученной при случайном выборе суждений. В таблице 2.1 приведены средние значения случайной согласованности для матриц различной размерности.

Таблица 2.1 – Индексы согласованности для случайных матриц разного порядка

Размер матрицы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ИС _{случ}	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Если разделить ИС на ИС_{случ} для матрицы того же порядка, будет получено отношение согласованности (ОС). Для матрицы, приведенной на рисунке 2.2, $\text{ОС} = 0.145 / 0.58 = 0.25$.

Величина ОС должна быть порядка 10% или менее, чтобы быть приемлемой. Несогласованные матрицы необходимо скорректировать. Так, поскольку для матрицы, приведенной на рисунке 2.2, ОС составляет 25%, ее необходимо скорректировать.

Посчитать $\lambda_{\max}$, ИС и ОС необходимо в MS Excel.

2.6 Вычисление глобальных приоритетов

Локальные приоритеты пересчитываются с учетом приоритетов направляемых элементов (вышестоящих целей). Глобальные приоритеты рассчитываются начиная со второго уровня вниз.

Локальные приоритеты целей второго уровня умножаются на приоритет глобальной цели. Однако, учитывая, что вес единственной цели самого

верхнего уровня всегда равен единице, глобальные приоритеты целей второго уровня равны их локальным приоритетам.

Для определения глобального приоритета цели третьего уровня ее локальный приоритет «взвешивается», т. е. умножается на глобальный приоритет направляемого элемента (вышестоящей цели). Если направляемых элементов несколько, то находится сумма взвешенных приоритетов по всем направляемым элементам. Аналогичным образом определяются глобальные приоритеты целей следующего уровня. Процедура продолжается до самого нижнего уровня.

Вычислить глобальные приоритеты необходимо в MS Excel.

2.7 Оформление отчета

Отобразите на схеме дерева целей вычисленные локальные и глобальные приоритеты. Локальные приоритеты помещайте возле линий, соединяющих блок с направляемым элементом (вышестоящей целью). Можете вписывать их как метки соединительных линий или вставлять в виде текстовых блоков.

Глобальные приоритеты поместите возле блоков. Для того чтобы локальные и глобальные приоритеты отличались, сделайте их разного цвета (можно изменить не только цвет текста, но и цвет фона).

Пример того, как должна выглядеть иерархия целей после того, как на ней отображали локальные и глобальные приоритеты, приведен на рисунке 2.3.

По результатам сделайте выводы относительно того, по каким приоритетным направлениям должно идти устранение исходной проблемной ситуации.

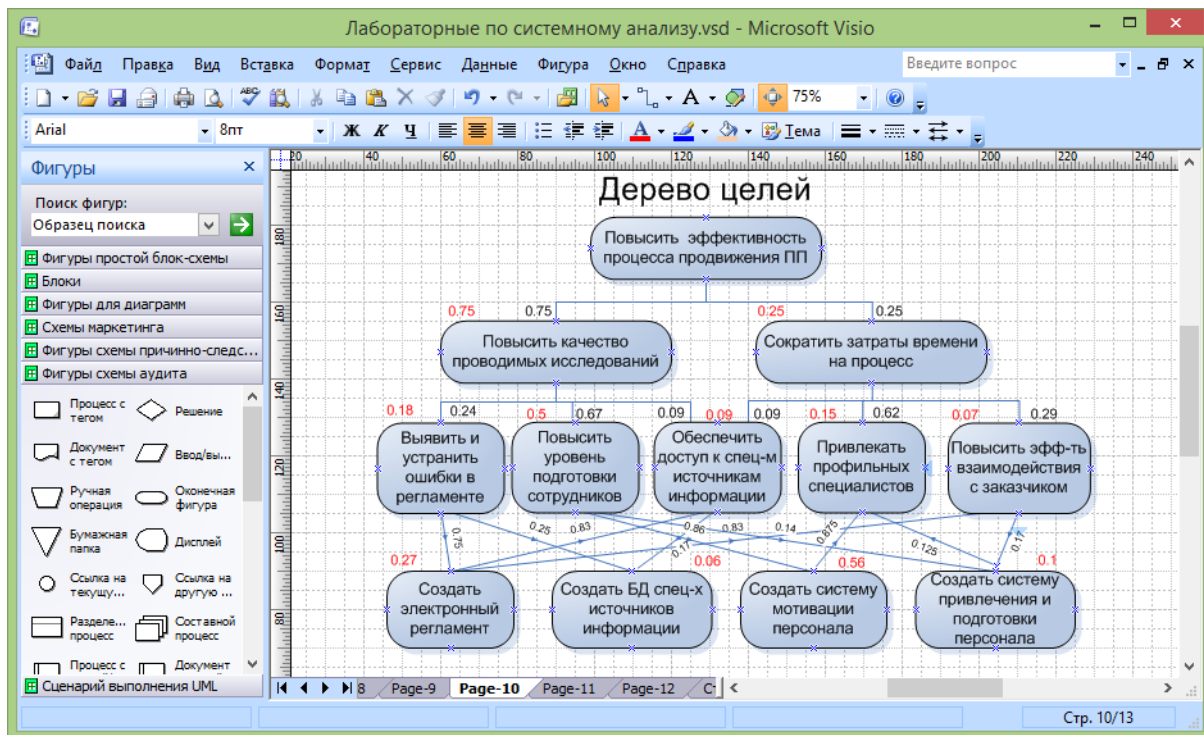


Рис. 2.3 – Оформление результатов выявления приоритетов

По завершении лабораторной работы № 2 должен быть сформирован отчет, содержащий:

- титульный лист (см. приложение Б);
- оглавление;
- цель работы и задание в соответствии с вариантом;
- ход выполнения лабораторной работы с указанием используемых формул и методик, со вставками скриншотов результатов вычислений в MS Excel;

- выводы;
- список литературы.

Кроме отчета по лабораторной работе на проверку необходимо направить два файла:

- файл с деревом целей, созданный в выбранном редакторе, на котором расставлены локальные и глобальные приоритеты;

– файл MS Excel с матрицами парных сравнений, расчетом локальных и глобальных приоритетов и индекса согласованности.

Отчет оформляется в соответствии с образовательным стандартом университета ОС ТУСУР 01–2013 «Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления» (<https://regulations.tusur.ru/documents/70>).

ЛИТЕРАТУРА

1. Силич, М. П. Системный анализ : учеб. пособие / М. П. Силич. – Томск : Эль Контент, ТУСУР, 2020. – 138 с.
2. Силич, В. А. Теория систем и системный анализ : учеб. пособие / В. А. Силич, М. П. Силич. – Томск : Изд-во Том. политехн. ун-та, 2011. – 276 с.
3. Перегудов, Ф. И. Основы системного анализа : учебник / Ф. И. Перегудов, Ф. П. Тарасенко. – 3-е изд. – Томск : Изд-во НТЛ, 2001. – 396 с.
4. Анфилатов, В. С. Системный анализ в управлении : учеб. пособие для вузов / В. С. Анфилатов, А. А. Емельянов, А. А. Кукушкин ; ред. А. А. Емельянов. – М. : Финансы и статистика, 2002. – 368 с.
5. Корилов, А. М. Теория систем и системный анализ : учеб. пособие / А. М. Корилов, С. Н. Павлов. – Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2007. – 343 с.
6. Антонов, А. В. Системный анализ : учебник для вузов / А. В. Антонов. – 2-е изд., стереотип. – М. : Высш. шк., 2006. – 452 с.
7. Повилейко, Р. П. Инженерное творчество / Р. П. Повилейко. – М. : Знание, 1977. – 62 с. (Сер. Техника).

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)
Варианты заданий

Вариант	Объект для анализа (проблема)	Критерии для оценки состояния проблемы	Акторы
1	Спад продаж услуг оператора сотовой связи	1. Стоимость услуг 2. Качество услуг 3. Реклама, продвижение	1. Абонент 2. Оператор
2	Долгое время обслуживания в медицинском учреждении	1. Компетентность персонала 2. Особенности помещения 3. Автоматизация	1. Пациент 2. Главный врач
3	Спад производительности деталей на заводе	1. Зарплата 2. Условия труда 3. Качество материалов	1. Работники 2. Руководство
4	Рост затрат на транспортную логистику завода	1. Состояние автопарка 2. Географическое расположение 3. Кадры	1. Руководство 2. Клиенты
5	Спад уровня успеваемости школьников	1. Компетентность педагогического состава 2. Зарплата сотрудников 3. Уровень развития воспитательной работы	1. Педагоги 2. Директор школы

Вариант	Объект для анализа (проблема)	Критерии для оценки состояния проблемы	Акторы
6	Спад продаж услуг интернет-провай- дера	1. Стоимость услуг 2. Качество услуг 3. Реклама, продви- жение	1. Абонент 2. Провайдер
7	Долгое время об- служивания в госу- дарственном учре- ждении	1. Компетентность персонала 2. Особенности по- мещения 3. Автоматизация	1. Пациент 2. Руководство учреждения
8	Спад выпуска авто- мобилей с завода	1. Зарплата 2. Условия труда 3. Качество мате- риалов	1. Работники 2. Руководство
9	Рост затрат на транспортную ло- гистику интернет- магазина	1. Географическое расположение складов 2. Уровень автома- тизации логистики 3. Политика госу- дарства	1. Руководство 2. Поставщики
10	Рост экологической угрозы на заводе	1. Работа внутрен- ней службы эколо- гического контроля 2. «Возраст» обору- дования 3. «Экологический интеллект» сотру- дников предприятия	1. Руководство предприятия 2. Государство

Вариант	Объект для анализа (проблема)	Критерии для оценки состояния проблемы	Акторы
11	Спад уровня успе- ваемости студентов вуза	1. Компетентность преподаватель- ского состава 2. Учебные планы 3. Условия и ин- фраструктура вуза	1. Студенты 2. Администрация вуза
12	Снижение количе- ства клиентов ко- фейни	1. Конкуренция 2. Качество про- дукции 3. Погодные усло- вия	1. Администрация кофейни 2. Клиенты
13	Низкий уровень развития ИКТ в университете	1. Оборудование 2. Компетентность сотрудников 3. Уровень потреб- ности в информа- тизации	1. Администрация 2. Сотрудники
14	Увеличение слу- чаев утери посылок на почте	1. Транспортная и складская логи- стика 2. Воровство 3. Аварии	1. Почтовое управление 2. Клиенты
15	Спад продаж в ин- тернет-магазине	1. Стоимость услуг 2. Качество услуг 3. Реклама, продви- жение	1. Клиент 2. Продавец
16	Долгое время об- служивания в банке	1. Компетентность персонала 2. Особенности по- мещения	1. Пациент 2. Управляющий банком

Вариант	Объект для анализа (проблема)	Критерии для оценки состояния проблемы	Акторы
		3. Количество операторов	
17	Спад эффективности труда работников учреждения образования	1. Зарплата 2. Условия труда 3. Профессиональное выгорание	1. Работники 2. Руководство
18	Снижение количества посетителей крытого аквапарка	1. Конкуренция 2. Качество предоставления услуг 3. Погодные условия	1. Администрация аквапарка 2. Клиенты
19	Спад продаж мороженого	1. Конкуренция 2. Погодные условия 3. Эпидемиологическая обстановка	1. Продавец 2. Покупатель
20	Низкий уровень развития ИКТ на заводе	1. Оборудование 2. Компетентность сотрудников 3. Уровень потребности в информатизации	1. Администрация 2. Сотрудники

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
Форма титульного листа отчета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

ОТЧЕТ

по лабораторной работе № __

(тема лабораторной работы)

по дисциплине «Системный анализ»

Обучающийся гр. _____

(Ф. И. О.)

Преподаватель:

(должность, ученая степень, звание)

(Ф. И. О.)

Томск 20__