

Модуль 1. Общие сведения о системном анализе
ЛБ№3,4. Применение понятий системного анализа
для исследования сложного объекта

Продолжительность: 4 академических часа

Формат работы: работа в группах по 2 человека.

Составы групп:

Группа	ФИО 1	ФИО 2
1Г21-1	Бондарчук Елизавета Сергеевна	Лобанкова Анна
1Г21-2	Матвиенко Михаил Владимирович	Гайворонская Ксения Николаевна
1Г21-3	Лапина Софья Владимировна	Пономарева Анастасия Денисовна
1Г21-4	Руппель Катерина Алексеевна	Джинчарадзе Анастасия Вахтанговна
1Г21-5	Лобова Ольга Анатольевна	Сазонова Елизавета Максимовна

Цель работы:

Сформировать навыки применения базовых понятий и принципов системного анализа для описания и первичного исследования выбранного сложного объекта, а также развить навыки коллективного системного мышления.

Задачи:

1. Выбрать объект и обосновать его рассмотрение как системы.
2. Провести описание системы по основным классификационным признакам (выделить не менее 5).
3. Выявить и проанализировать ключевые свойства системы (целостность, эмерджентность, структурность и др.).
4. Проанализировать виды связей между элементами и подсистемами (указать не менее 3).
5. Сформулировать главную цель системы и проанализировать ее с точки зрения критериев эффективности.
6. Провести упрощенный анализ среды функционирования системы и сформулировать гипотетическую проблему в функционировании системы и предложить системный взгляд на ее решение.
7. По итогам работы оформить отчет в формате *.doc, который должен содержать:
 - Ответы на поставленные задачи.
 - Выводы.
8. Разместить отчет в облачном пространстве ТПУ <https://cloud.tpu.ru/index.php/s/GSxFLJRk3f22FY9> в папке с номером лабораторной работы, наименование файла=номеру группы, например 1Г21-1.

Примечание:

1. При выполнении работы используйте материалы к ЛК№1 и №2.
2. Учитывайте требования по оформлению текста: шрифт Arial 12 пт, межстрочный интервал 1 см, выравнивание по ширине, поля: верхнее: 2 см, нижнее поле: 2 см, левое поле: 3 см, правое: 1,5 см.

3. Работайте в системном режиме, правильно распределяйте время выполнения каждой задачи:
- Задача 1. Выбор и обоснование объекта — 15-20 минут
 - Задача 2: Описание и классификация системы — 25-35 минут
 - Задача 3: Анализ свойств в системе — 15-20 минут
 - Задача 4: Анализ видов связей в системе — 30-40 минут
 - Задача 5: Цель и эффективность системы — 15-20 минут
 - Задача 6: Анализ проблемной ситуации — 25-35 минут
 - Задача 7: Оформление выводов — 20-30 минут

=====

Пример выполнения лабораторной работы (упрощенное оформление отчета)

ОТЧЕТ

по лабораторной работе
по дисциплине «Системный анализ»

«Применение понятий системного анализа для исследования сложного объекта»

Цель работы:

Сформировать навыки применения базовых понятий и принципов системного анализа для описания и первичного исследования выбранного сложного объекта, а также развить навыки коллективного системного мышления.

Задачи:

1. Выбор и обоснование объекта:

Выбранный объект: сеть быстрого питания (например, ресторан McDonald's).

Обоснование выбора системы: Ресторан быстрого питания представляет собой классическую искусственную систему. Это не просто случайный набор оборудования и людей, а целостный комплекс взаимосвязанных элементов (кухня, касса, персонал, посетители, продукты), объединенных общей целью — быстрого приготовления и продажи стандартизированной пищи. Все элементы работают согласованно для достижения этой цели.

2. Описание и классификация системы

Элементы (подсистемы):

- Технологическая подсистема: грили, фритюрницы, кофемашины, система заказ-кухня-выдача, холодильное оборудование.
- Кадровая подсистема: кассиры, повара, уборщики, менеджер смены.
- Ресурсная подсистема: запасы булочек, котлет, соусов, упаковка.
- Подсистема "Клиенты": поток посетителей, делающих заказы.

Структура:

Структура жестко регламентирована и является линейно-функциональной. Заказ от клиента поступает кассиру (связь 1), который передает его на кухню (связь 2). Повар готовит продукт, используя ресурсы (связь 3), и передает его на выдачу (связь 4). Менеджер координирует все процессы, обеспечивая связь между подсистемами.

Классификация:

- по происхождению: искусственная, т.к. создана и управляется человеком для определенной цели;

- по степени сложности: сложная, т.к. состоит из большого количества разнородных элементов, связанных нелинейными связями (например, резкий рост потока клиентов нелинейно увеличивает нагрузку на кухню и кассу);
- по характеру взаимодействия с окружающей средой: открытая, т.к. активно обменивается с внешней средой (поступают продукты, клиенты, деньги, информация из головного офиса; выводятся готовая продукция, отходы);
- по типу поведения и детерминированности: вероятностная (стохастическая), т.к. поведение системы нельзя точно предсказать (точное количество клиентов в следующий час, время выполнения каждого заказа — величины случайные).
- по природе элементов: материальная, т.к. состоит из физических объектов (люди, оборудование, еда).

3. Анализ свойств в системе

Целостность: Систему объединяет общий бизнес-процесс "Прием заказа → Приготовление → Выдача". Убрав любой ключевой элемент (например, кассира), процесс разрушается, и система перестает функционировать как единое целое.

Эмерджентность: ни один элемент по отдельности (повар, кассир, гриль) не может продать клиенту готовый бургер. Главный эмерджентный эффект — способность предоставить стандартизированный продукт и услугу за 2-3 минуты. Этот эффект рождается только при слаженном взаимодействии всех подсистем.

4. Анализ видов связей в системе:

Прямые и обратные связи:

- Прямая связь: Заказ от кассира к повару (информация о том, что нужно приготовить).
- Обратная связь: Повар сообщает кассиру, что какой-то продукт закончился (отрицательная обратная связь, стабилизирующая систему). Или менеджер хвалит команду за высокую скорость обслуживания (положительная обратная связь, усиливающая желаемое поведение).

Сильные и слабые связи:

- Сильная связь: Взаимодействие между кассиром и системой приема платежей — без нее работа невозможна.
- Слабая связь: Взаимодействие между уборщиком и поваром — важно для гигиены, но временное нарушение этой связи не парализует всю систему.

• *Направленные и ненаправленные:*

- Направленная связь: Распоряжение менеджера повару (одностороннее воздействие).
- Ненаправленная (взаимная) связь: Взаимодействие между кассирами для взаимопомощи в час пик.

• *Внешние и внутренние связи:*

- Внутренние: все перечисленные выше связи между сотрудниками и оборудованием.
- Внешние: Поступление продуктов от поставщика, получение обновлений рецептур от головного офиса.

• *Взаимодействие со средой:*

- Входы: поставки продуктов, новые сотрудники, клиенты, электроэнергия, вода.

- Выходы: готовая еда, удовлетворенные/неудовлетворенные клиенты, денежная выручка, отходы (упаковка, пищевые).

5. Цель и эффективность системы

- *Главная цель:* "Обеспечение максимально быстрого и стандартизированного обслуживания большого потока клиентов с целью получения прибыли".
- *Критерии эффективности:*
 - Среднее время обслуживания одного клиента (от входа в очередь до получения заказа). Целевой показатель: <3 минут.
 - Выручка за смену/час.
 - Уровень удовлетворенности клиентов (процент положительных отзывов, результаты тайных покупок).
 - Процент отходов (непроданная вовремя еда) от общего объема производства.

6. Анализ проблемной ситуации

Проблема: "В вечернее время резко увеличивается время ожидания заказа до 10-15 минут, что приводит к негативным отзывам и потере клиентов".

Системный анализ проблемы:

Влияние на подсистемы:

- Клиенты: растет недовольство, формируются длинные очереди.
- Персонал: работает в режиме аврала, повышается уровень стресса, растет количество ошибок.
- Технологическая подсистема: оборудование работает на пределе, возможны сбои.

Анализ связей в проблемной ситуации: нарушается работа обратных связей. Информация о росте очереди не успевает оперативно преобразовываться в управляющие воздействия (например, увеличение числа поваров на линии). Прямые связи между кассой и кухней перегружаются, так как количество заказов превышает пропускную способность канала.

Системное решение: не "нанять еще одного повара", а реорганизовать систему связей и процессов.

- Создать контур опережающей обратной связи: ввести систему прогнозирования пиковой нагрузки на основе данных прежних дней и заранее подготавливать полуфабрикаты.
- Усилить слабые связи: ввести кросс-функциональное обучение, чтобы в час пик кассиры могли гибко подключаться к помощи на кухне (превратить слабые связи в сильные при необходимости).
- Оптимизировать физическую планировку кухни для минимизации перемещений сотрудников (усилить связи между технологической и кадровой подсистемами).

Выводы: в результате системного анализа мы пришли к выводу, что ресторан быстрого питания является сложной, открытой, вероятностной системой. Его ключевое свойство — эмерджентность, проявляющаяся в способности быстро выдавать стандартный продукт.

Анализ связей показал ключевую роль обратных связей в стабилизации системы.

Рассмотрение проблемы с системных позиций показало, что ее решение лежит в оптимизации не отдельных элементов, а всей структуры связей, в частности, в настройке механизмов обратной связи и повышении гибкости взаимодействия между подсистемами.