

# Понятие системы. Анализ системы и проблемной ситуации

Лабораторная работа №2 по курсу “Введение в системный анализ”

Преподаватели: Атрохов К. Г., Лаврова О. А.

Осень 2017

## О задании

Работа защищается на последнем практическом занятии (даты будут уточнены позже), но **должна быть выслана** преподавателю минимум **за 3 дня** до этого срока (иначе может быть не проверена на занятии)

- Работу можно выполнять как самостоятельно, так и вдвоем
- Плагиат не принимается
- Выходной формат PDF: создайте Word или Гугл-документ, ответьте на каждое задание, вставьте скриншоты диаграмм с пояснениями, а потом экспортируйте результат в PDF)
- Название файла -- SA2\_Ivanov\_Sidorov (т.е. содержит ваши фамилии)
- Каждое задание оценивается в некоторое количество баллов (макс. балл за всю работу составляет 10)

## Источники информации

[1] Конспекты лекций

[2] Тарасенко Ф. П. Прикладной системный анализ (глава 1)

[3] Жилин Д. Теория систем. Опыт построения курса (глава 4)

[4] Акофф Р. Акофф о менеджменте (главы 2, 3)

[5] Хомяков П. М. Системный анализ: Экспресс-курс лекций (лекция 2)

[6] [Классификация систем](#)

[7] [Статья о стейкхолдерах](#) на вики по системной инженерии

[8] Александров С. Э., Фадеев П. Э. [Рейтинг-анализ](#)

[9] Бесков Д., Поляк И. [Кейс по проектированию веб-сервиса](#)

[10] Медоуз Д. Алфавит системного мышления (глава 6)

## Задание 1. Системное решение (макс. 1 балл)

Чтобы выполнить это задание, вам нужно ознакомиться со следующими близкими понятиями:

- Улучшающее вмешательство [2, глава 1]
- [Принцип win-win](#)

Если подытожить, то улучшающее вмешательство:

- достигает целей заказчика
- учитывает интересы заказчика и других заинтересованных лиц
- при этом не ухудшает ситуацию для них

Приведите по два примера улучшающих вмешательств и противоположных им решений (всего четыре примера). Обоснуйте свой выбор **(1 балл)**.

## Задание 2. Интегративное свойство (1 балл)

Интегративные (системные, [эмерджентные](#)) свойства -- это свойства, присущие системе в целом, но не свойственные ни одному из ее элементов в отдельности. Наличие интегративных свойств показывает, что свойства системы хотя и зависят от свойств элементов, но не определяются ими полностью. То есть, система не сводится к простой совокупности элементов, а расчлняя систему на части и изучая каждую из них в отдельности, нельзя познать все свойства системы в целом.

Интегративным свойством технических систем является назначение этой системы. Например, у тостера таким свойством можно назвать “обжаривание (плоских) кусочков хлеба в заданном температурном режиме без участия человека”. А для мясорубки Жилин приводит такое интегративное свойство мясорубки -- “превращать мясо (совокупность длинных, параллельно уложенных и хорошо взаимосвязанных белковых волокон) в фарш (совокупность коротких, беспорядочных и плохо взаимосвязанных белковых волокон)”. У более сложных систем (см. [классификацию по Боулдингу](#)) может быть несколько интегративных свойств.

Для указанных ниже четырех систем сформулируйте хотя бы одно интегративное (системное, эмерджентное) свойство. Аргументируйте свой выбор. **(1 балл)**

Список систем:

- Микроволновая печь
- Ресторан
- Университет
- + дополнительно одна система на свой выбор

### Задание 3. Типология систем (макс. 2 балла)

Приведите примеры каждого из указанных ниже классов систем (то есть для класса статическая / динамическая / гомеостатическая укажите три примера -- статическую, динамическую и гомеостатическую системы). Свой выбор поясните. Не используйте примеры, указанные в источниках [4], [5], [6] (2 балла).

Классы системы:

1. открытая / закрытая
2. гомогенная / гетерогенная
3. мягкая / жесткая
4. централизованная / децентрализованная
5. детерминированная / одушевленная / социальная / экологическая

### Задание 4. Анализ системы (макс. 3 балла)

Для одной из приведенных ниже систем проведите анализ по следующему алгоритму.



1. Определите **выходы** системы. Это могут быть как полезные выходы (продукты, услуги), так и бесполезные (отходы). Определите **входы** системы, т.е. то что перерабатывается системой для получения полезного выхода.
2. Определите основные **ресурсы** (персонал, технологии), необходимые для преобразования входов в выходы.
3. Определите, какие **управляющие механизмы** используются системой для преобразования входов в выходы.

**Замечание:** Пример такого анализа для университета был на лекции. Примеры в интернете по запросу [пример контекстной диаграммы idf](#).

4. Опишите основные **компоненты** системы и связи между ними, нарисуйте укрупненную модель системы (компоненты, связи). Таким образом, вы определите подсистемы.

5. Определите, частью какой системы является данная система, т.е. определите **надсистему**.
6. Постройте **экранную схему**, предложенную создателем ТРИЗ Г. Альтшуллером. Хорошее изложение можно найти по [ссылке в веб-архиве](#).
7. Что можно отнести к **внешней среде** системы? Где проходит граница между системой и ее внешней средой?
8. Определите **цель** системы. Какая надсистема ставит эту цель? Как в системе организован **процесс управления**, необходимый для достижения ее целей, т.е. за счет чего система добивается своих целей?
9. Каким вам видится **жизненный цикл** системы? Для вдохновения советую почитать [статью про жизненный цикл футбольных команд](#).
10. Предложите одну или несколько **системных характеристик** (показателей, метрик), по которым можно было бы судить о состоянии системы? Поясните, почему выбранные вами метрики являются важными. Например, для факультета такими показателями могут быть: количество студентов, процент успеваемости, процент посещаемости и т.п.

Список систем:

- Устройство (например, фитнес-трекер или умные часы)
- Система баг-трекинга (например, Jira)
- Корпоративный мессенджер (например, Skype или Slack)
- Аутсорсинговая ИТ-компания (например, EPAM)
- Продуктовая ИТ-компания (например, Wargaming)
- Интернет
- Тайное сообщество (например, масоны)
- Политическая партия
- Футбольная команда (или любой другой вид спорта)
- Магазин (например, ларек или гипермаркет)
- Кафе быстрого обслуживания (например, бургерная или пиццерия)
- *Система на ваш выбор...*

Полностью выполненное задание с развернутыми и аргументированными ответами оценивается в **3 балла**:

- Вопросы 1-3 -- 1 балл
- Вопросы 4-7 -- 1 балл
- Вопросы 8-10 -- 1 балл

## Задание 5. Анализ проблемной ситуации (макс. 3 балла)

Проведите системный анализ проблемной ситуации (список приведен ниже, но вы можете выбрать ситуацию самостоятельно, согласовав ее с преподавателем практики).

Схема анализа:

1. Формулировка проблемы
  - 1.1. Уяснение сути проблемы
  - 1.2. Выявление целей
  - 1.3. Анализ стейкхолдеров
  - 1.4. Описание проблемы
2. Выработка решения
  - 2.1. Выявление возможных точек воздействия
  - 2.2. Генерация альтернативных решений
  - 2.3. Выбор лучшего решения
  - 2.4. Описание внедрения решения

Ниже приведены рекомендации по каждому пункту.

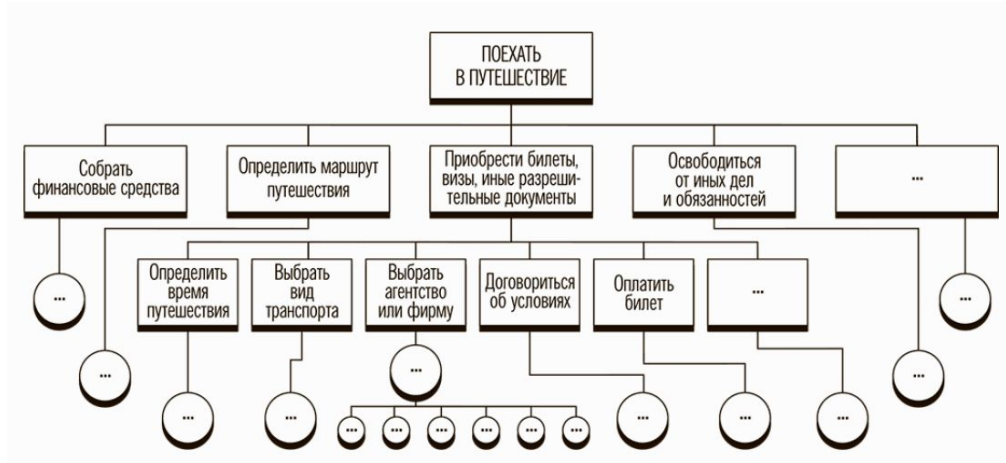
### 1.1 Уяснение сути проблемы

Первый этап заключается в том, что вы **формулируете проблему с точки зрения клиента** (которого в данном случае вы можете выбрать сами). Это важно, так как проблема -- это *субъективное негативное восприятие реальности клиентом*, поэтому нужно зафиксировать, кто именно является вашим клиентом и какую проблему для него вы будете решать.

### 1.2 Выявление целей

Также на этом этапе нужно зафиксировать **цели, критерии успешности и возможные риски** вашего исследования. Желательно, чтобы ваши цели удовлетворяли [критериям SMART](#). Особенно следите за тем, чтобы цели были конкретными и измеримыми.

*У системы редко бывает одна цель, поэтому обычно строят дерево целей. Для этого сначала определяется главная цель, а затем строится иерархия целей более низкого ранга. Для их нахождения задают вопросы “Как получить?” или “Что для этого нужно?” Пример дерева целей из книги “Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ)”.*



*Например, если бы мы боролись с бедностью и сделали своей целью уменьшить количество бедных людей, то нам бы понадобилось определить, что такое бедный человек (конкретность), а также при помощи какой процедуры посчитать количество бедных людей до и после реформы (измеримость).*

Если определить критерий успешности сложно, то можно определить критерий неуспешности, который позволяет понять, что проект провален. И стараться его избежать.

### 1.3 Анализ стейкхолдеров

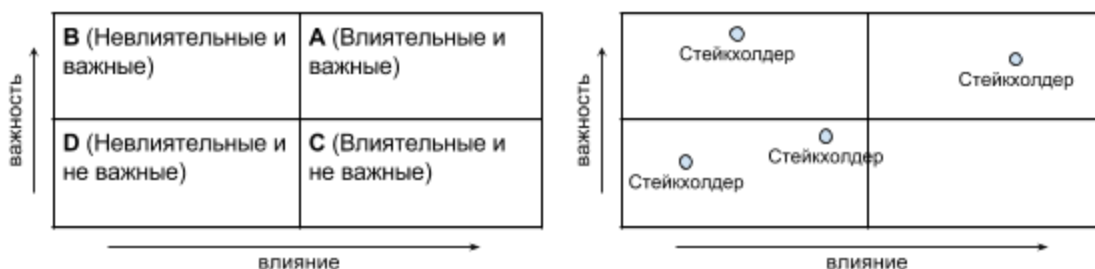
Системный анализ состоит в поиске **улучшающего вмешательства**, то есть такого изменения реальности (а не изменения восприятия клиента), которое улучшает ситуацию для клиента и не вредит никому из остальных [стейкхолдеров](#) (*заинтересованных лиц*). Еще лучшим является **win-win решение**, при котором улучшение происходит у всех заинтересованных сторон.

Поэтому на третьем этапе нужно выделить **стейкхолдеров**, то есть тех индивидов или групп, кого данная проблемная ситуация затрагивает положительно (или отрицательно) напрямую (или косвенно), кто получает выгоду от решения проблемы, кто является фактором риска для проблемной ситуации.

Определите стейкхолдеров для проблемной ситуации и постройте их профиль (удобнее всего сделать это в виде таблицы):

- Что это за группа (индивид)? Как ее затрагивает проблема (напрямую или косвенно)?
- Какие у этого стейкхолдера цели, потребности/интересы (явные и неявные), ожидания, ограничения?
- Насколько важной и влиятельной является группа? Поместите всех стейкхолдеров на матрицу (точками в зависимости от степени важности и влияния на ваш взгляд)

- Стейкхолдеры из квадранта А (влиятельные и важные) являются основными, необходимо повысить их заинтересованность в решении проблемы и полностью удовлетворить их потребности
- Стейкхолдеры из квадранта В являются второстепенными, тем не менее они должны участвовать в принятии стратегических решений
- Стейкхолдеры из квадранта С также являются второстепенными, они могут не принимать участия в решении проблемы, но должны быть ознакомлены с решениями
- Стейкхолдеры из квадранта D могут быть проигнорированы



Хороший пример построения профиля заинтересованных лиц можно найти в [кейсе “Проектирование веб-сервиса” на Хабрахабре](#).

## 1.4 Описание проблемы

После построения профилей стейкхолдеров следует уточнить цели и перейти к построению контекста проблемы. Это можно делать разными способами, но конечный результат должен показывать, как взаимосвязаны стейкхолдеры и системы, частью которых они являются. Примеры контекстных диаграмм можно увидеть [здесь](#) или [здесь](#).

Еще одним хорошим способом построения контекста является причинно-следственная диаграмма (Causal Loop Diagram, CLD).

## 2.1 Выявление возможных точек воздействия

Предыдущие пункты должны были расширить ваше понимание контекста проблемы. Теперь вы готовы определить **точки (рычаги) воздействия на ситуацию**. В главе 6 книги Донеллы Медоуз “Азбука системного мышления” приводятся классификация и примеры возможных точек воздействия.

## 2.2 Генерация альтернативных решений

Этот этап является творческим и подразумевает генерирование способов решения проблем. Никаких четких указаний как его проводить у меня нет -- нужно задействовать

свою креативность. Также подойдет мозговой штурм или [метод “золотой рыбки”](#) из Теории решения изобретательских задач (ТРИЗ).

Стоит помнить, что большинство системных решений представляют собой комплекс улучшений, так как системы практически невозможно улучшать точно.

### 2.3 Выбор лучшего решения

Для анализа получившихся решений удобно пользоваться SWOT-таблицей:

Сильные стороны решения (Strengths)	Слабые стороны решения (Weaknesses)
Возможности, которые дает решение (Opportunities)	Риски и угрозы, связанные с решением (Threats)

Напоминаю, что мы стараемся искать улучшающие вмешательства, которые не создают новых проблем в будущем.

В работе можно не делать выбор, а привести 1-2-3 самых сильных на ваш взгляд решений проблемы (комплекс мер) с аргументацией.

### 2.4 Описание внедрения решения

На заключительном этапе опишите, как на ваш взгляд нужно провести внедрение вашего решения (или решений). Любые нововведения требуют дополнительных усилий: обучение и контроль участников, преодоление инерции системы, финансовые и другие ресурсы. Многие нововведения потребуют значительного времени на “закрепление”, некоторые могут быть введены только поэтапно. Напомню, что одним из пунктов внедрения является процедура измерения успешности (вы определяли критерий успешности на первом шаге).

Общим правилом внедрения любого процесса является следование схеме [PDCA-цикла](#). По ней процесс должен состоять из 4 фаз: планирование, выполнение, оценка результатов, внесение корректив. По сути это наш старый знакомый -- цикл обратной связи.

Полностью выполненная работа оценивается в **3 балла**, а именно:

- формулировка проблемы, цели, критерии успешности, риски -- 1 балл
- стейкхолдеры, контекстная диаграмма, точки воздействия -- 1 балл
- альтернативные решения, SWOT-анализ, внедрение -- 1 балл



## Список проблемных ситуаций

Некоторые из этих проблемных ситуаций встречались в предыдущих лабораторных, поэтому в рамках текущего задания требуется более полный анализ ситуации, нежели вы делали раньше.

**Замечание:** Вы также можете выбрать свою тему, согласовав ее с преподавателем по практике.

- Школа и университет
  - a. Можно ли улучшить белорусский университет? Представьте себя на месте ректора или министра образования.
  - b. Студенты практически не занимаются исследовательской работой в стенах университета (и не стремятся это делать). Почему так происходит?
  - c. Выпускники ВУЗов практически не готовы сразу работать по своей специальности (без стажа в 1-2 года). Как можно на это повлиять?
- Город
  - a. Выберите любой тезис, с которым вы согласны, из статьи [Плохой Минск: 12 вещей, которые люто раздражают киевлянина в нашем городе](#) и предложите способы решения проблемы.
  - b. Рассмотрите ситуацию с автомобильными пробками в больших городах, например, в Минске. Машин очень много, но большинству из них едет только водитель. Почему это происходит? Могут ли власти города справиться с пробками?
  - c. Количество велосипедистов в последние годы значительно увеличилось, однако общая культура на дорогах и инфраструктура пока не на самом высоком уровне. Как примирить на дорогах столицы пешеходов, велосипедистов и автомобилистов?
  - d. Почему в поликлиниках такие ужасные очереди (не только в плане времени ожидания, но и возникающих сплошь и рядом конфликтов)? Можно ли что-нибудь сделать с этим? Вот что [в Москве пытались сделать](#).
- Страна
  - a. Белорусской продукции очень сложно конкурировать с иностранной (бытовая техника, легкая промышленность, список можно продолжить). Рассмотрите какой-нибудь близкий к вам пример. Есть ли возможные пути решения кроме увеличения пошлин на импортные товары?
  - b. Общий уровень культуры на белорусских улицах довольно низок: вежливых людей не так много, люди нетерпеливы, склонны к агрессии в безобидных ситуациях, много сквернословия начиная с детских лет. Можно ли что-нибудь с этим сделать?
  - c. Алкоголизм -- бич нашей страны. В 2013 году наша страна была лидером рейтинга самым пьющих стран (по среднему потреблению на душу

населения). [Отчет ВОЗ за 2014 год](#) показывает, что потребление немного снизилось. Но можно ли найти долгосрочное решение этой проблемы, ведь [затраты, связанные с последствиями приема алкоголя](#) очень существенны?

- d. Белорусский футбол (вставьте сюда любой другой вид спорта) абсолютно не популярен. Мы готовы платить деньги за просмотры матчей иностранных лиг, но не готовы следить за выступлениями локальных команд. Что бы вы сделали на месте министра спорта?