

1. Поясните различия между понятиями «проблемная ситуация» и «проблема».
  - **Проблемная ситуация** – некоторое реальное стечение обстоятельств, положение вещей, которым кто-то недоволен, не удовлетворен и хотел бы изменить.
  - **Проблема** – субъективное отрицательное отношение субъекта к реальности.
  - **Отличие** – «проблемная ситуация» выделяет объективный компонент (реальность), «проблема» – субъективный (недовольство).
2. Что значит «решить проблему»?
  - Сделать что угодно, лишь бы уменьшить или совсем снять недовольство субъекта.
3. Какие три способа воздействия на субъект без изменения ситуации могут привести к решению его проблемы?
  - **Обучение субъекта** (поскольку причиной неудовлетворенности является нехватка информации, которая восполняется в процессе обучения).
  - **Изменение восприятия реальности.**
  - **Прерывание взаимодействия субъекта с ситуацией.**
4. Каково основное отличие субъекта от объекта?
  - В отличие от объекта, субъект не только подчинен природным закономерностям, но и способен оценивать свои взаимодействия со средой.
  - Одна и та же реальность оценивается субъектом по-разному.
5. Как определить смысл оценки, выраженной неким субъектом?
  - Задать вопрос «в каком смысле?». Оценки не бывают объективными, они всегда субъективны, поэтому для определения смысла оценки необходимо узнать критерии оценивания.
6. Почему при вмешательстве в ситуацию с целью решения проблемы приходится опираться на какую-то идеологию?
  - Потому что идеология определяет отношение субъекта к другим объектам.
7. Классификация идеологий на три типа. Каково основное отличие между ними?
  - **Приоритет меньшинства** – угодить клиенту, не учитывая интересы остальных.
  - **Приоритет группы** – среди участников ситуации, кроме клиента, есть другие группы, не менее важные и ценные.
  - **Приоритет каждого** – нет одинаковых субъектов, все различны; все субъекты равноценны и равноправны.
8. Целью прикладного системного анализа является создание улучшающего вмешательства. Перечислите не менее трех причин, по которым в действительности это может не получиться. Улучшающее вмешательство – такое изменение проблемной ситуации, которое положительно оценивается хотя бы одним из ее участников, и неотрицательно всеми остальными.
  - Несоблюдение требований системного анализа.
  - Нехватка ресурсов и ошибки в принятии решения.
  - Нехватка информации.
9. Четыре типа улучшающих вмешательств в ситуацию?
  - **ABSOLUTION** – такое поведение, что естественный ход событий приведет к решению проблемы.
  - **RESOLUTION** – действие, снижающее недовольство, но не устраняющее его полностью.
  - **SOLUTION** – наилучшее в заданных условиях вмешательство.
  - **DISSOLUTION** – полное исчезновение проблемы и непоявление новых проблем.
10. Оптимальность обеспечивается только при совокупном соблюдении двух требований. Каковы эти требования?
  - Определение критерия сравнения;
  - Зависимость результата выбора от конкретных ограничений в данной ситуации.

1. Что такое статические свойства систем? Перечислите четыре статических свойства.

**Статические свойства** – особенности конкретного состояния системы.

- Целостность.
- Открытость.
- Внутренняя неоднородность.
- Структурированность.

2. Как из открытости систем вытекает факт всеобщей взаимосвязанности в природе?

- Между любыми двумя системами обязательно существует длинная или короткая цепочка систем, связывающая их: выход каждой системы является входом другой. При этом прямая и обратная цепи, как правило, различны, откуда вытекает понятие несимметричной причинно-следственной связи.

3. Что называется «моделью черного ящика»? Назовите четыре рода ошибок, которые можно совершить при построении модели черного ящика.

**Черный ящик** – перечень входов и выходов системы, в которой отсутствует информация о внутренних особенностях системы.

- Включение несущественной связи в модель.
- Невключение существенной связи в модель.
- Последствия незнания.
- Неверное отнесение существенной связи ко входу или выходу.

4. Что называется моделью состава системы? Каковы (три) трудности ее построения?

**Модель состава системы** – иерархический список частей системы.

- Целое можно делить на части по-разному.
- Количество частей в модели состава зависит и от того, на каком уровне остановить дробление системы.
- Любая система является частью какой-либо большей системы.

5. При каких предположениях можно говорить о наличии частей у системы?

- Различимость частей, а не делимость на части.

6. Как определяется граница системы?

- Определение границ системы производится с учетом целей субъекта, который будет использовать модель системы.

7. Что называется моделью структуры системы? В чем трудности ее построения?

**Модель структуры системы** – перечень существенных связей между элементами системы.

- Определяется после модели состава, следовательно, зависит от состава системы.
- Каждый элемент системы – маленький черный ящик.

8. Что такое динамические свойства систем? Перечислите их (все четыре).

**Динамические свойства** – особенности изменений со временем внутри системы и вне её.

- Функциональность (поведение системы во внешней среде).
- Стимулируемость (подверженность систему изменять свое поведение в зависимости от воздействий извне).
- Изменчивость системы со временем.
- Существование в изменяющейся среде.

9. Поясните различие между ростом и развитием системы.

- Рост – потребление материальных ресурсов.
- Развитие – усвоение и использование информации.

10. Какие свойства систем называются синтетическими? Перечислите их.

**Синтетические свойства** – обобщающие, собирательные, интегральные свойства, делающие упор на взаимодействия системы со средой, на целостность.

- Эмерджентность (Объединение частей в систему порождает качественно новые свойства, не сводящиеся к свойствам частей, присущие только самой системе).
- Неразделимость на части.
- Ингерентность (согласованность системы с окружающей средой).
- Целесообразность.

11. Какое из статических свойств системы обеспечивает существование эмерджентных свойств системы?

- Структурированность.

12. Что называется субъективной целью?

- Цель, как образ желаемого будущего.

13. Что понимается под объективной целью системы?

- Цель, как реальное будущее.

14. Почему не любая субъективная цель достижима?

- Главное условие достижимости субъективной цели – принадлежность её к числу объективных целей.

1. Покажите, что познавательная и преобразовательная деятельности субъекта невозможны без моделирования.

- **Преобразовательная** – до начала работы человек должен определить цель, образ желаемого будущего, т.е. модель того, что хотелось бы осуществить. Также для достижения поставленной цели человек должен первоначально описать последовательность действий, т.е. создать модель хода работы.
- **Познавательная** – полученная информация о внешней среде должен быть представлен в виде определенной модели. Также конечной целью познания является построение моделей интересующей нас части мира.

2. Опишите алгоритм анализа и перечислите, какие модели он порождает.

- Сложное целое расчленить на более мелкие части, предположительно более простые.
- Дать понятное объяснение полученным фрагментам.
- Объединить объяснение частей в объяснение целого.

**Модели: модель состава системы, модель структуры системы, модель черного ящика.**

3. Опишите алгоритм синтеза и укажите, какие модели он порождает. Какая из них непосредственно описывает исследуемый объект (явление)?

- Выделение большей системы, в которую интересующая нас система входит как часть.
- Рассмотрение состава и структуры метасистемы.
- Объяснение роли, которую играет наша система в метасистеме, через её связи с другими подсистемами метасистемы.

**Модель черного ящика.**

4. Что такое «абстрактная модель»? Кроме языковых, какие еще примеры абстрактных моделей вы можете привести?

- Абстрактная модель – модель, воплощенная средствами языка, поддающаяся регистрации и изучающаяся как объект, отчужденный от непосредственного мышления, но являющийся его продуктом, содержащим информацию о нем.
- **языковые модели;**
- **чисто аналитические математические модели, не использующие компьютерных средств;**
- **информационные модели, имеющие приложения в информационных системах;**

- **компьютерные модели, которые могут использоваться для:**
    - численного математического моделирования;
    - визуализации явлений и процессов (как для аналитических, так и для численных моделей);
    - специализированных прикладных технологий, использующих компьютер (как правило, в режиме реального времени) в сочетании с измерительной аппаратурой, датчиками и т.п.
5. Чем вызвано многообразие языков?
- Это связано с тем, что для достижения решения проблемы необходимо максимально конкретизировать её, перейти от рыхлого описания к более жесткому.
6. Какова простейшая абстрактная модель разнообразия окружающей нас реальности?
- **Классификация** есть простейшая абстрактная модель разнообразия действительности. Необходимо выбрать характеристику, параметр, меру различия между объектами. Множественность характеристик является одной из причин множественности классификаций. Также от конкретизации оценочных понятий «слабых» и «сильных» различий зависят число различаемых классов и задание границ между ними.
  - **Любая классификация – лишь модель разнообразия реальности.**
7. Чем отличаются искусственная и естественная классификации?
- **При искусственной классификации** разделение на классы происходит «так, как надо», т.е. исходя из поставленной цели.
  - **При естественной классификации** разделение происходит по уже заданным природой группировкам (кластерам).
8. Что называется «реальной моделью»? Приведите три типа реальных моделей (классификацию по происхождению подобия модели оригиналу).
- **Реальные модели** – модели, которые образуют реальные предметы, используемые в качестве моделей.
  - **Модель прямого подобия** (прямое подобие между моделью и оригиналом устанавливается вследствие их взаимодействия либо вследствие цепочки таких взаимодействий).
  - **Модель косвенного подобия** (похожесть, аналогичность двух явлений объясняется совпадением закономерностей, которыми они подчиняются).
  - **Модель условного подобия** (соответствие такой модели и оригинала устанавливается в результате соглашения между её пользователями).
9. Чем отличается использование познавательных и прагматических моделей?
- Познавательные модели обслуживают процессы получения информации о внешнем мире, они представляют имеющиеся знания, подвержены изменениям при присоединении к ним новых знаний.
  - Прагматические модели обслуживают процессы преобразования реальности в соответствии с целями субъектами.
  - **В отличие от познавательных моделей, «подгоняемых» к реальности, в преобразовательной деятельности реальность «подгоняется» под прагматическую модель.**
10. Почему в любой модели есть, кроме истинного, и (обязательно и неизбежно) неистинное содержание?
- В оригинале есть много такого, чего нет в модели по двум причинам: во-первых, не все из того, что известно об оригинале, понадобится включить в модель, предназначенную для достижения конкретной цели; во-вторых, в оригинале есть всегда нечто непознанное, поэтому не могущее быть включенным в модель.
  - **Истинная информация** – то общее, что есть между оригиналом и моделью, благодаря чему модель может служить заменителем оригинала.
  - У модели всегда есть собственные свойства, не имеющие никакого отношения к оригиналу, т.е. ложное содержание.

11. Какое качество модели называется адекватностью?

- Способность модели успешно достичь поставленной цели.

12. Что является окружающей средой для модели?

- Необходимо, чтобы модель была совместима, согласована с окружающей средой, которой для модели является культура пользователя.

1. Какие пять составляющих обеспечивают выполнение процесса управления?

- Объект управления.
- Цель управления.
- Управляющее воздействие.
- Модель системы.
- Блок управления.

2. При каких условиях поиск управляющего воздействия на самой системе является неразумным, неприемлемым?

- Множество управляющих воздействий слишком велико.
- Высокие потери при неверном решении.

3. Что называется простой системой? В чем причина простоты?

- Начнем с самого желательного случая — когда подача на вход системы  $S$  воздействия  $U_m^*(t)$ , обеспечивающего цель  $Y^*(t)$  на выходе модели  $S_m$ , приводит к такому же результату и на выходе управляемой системы  $S$ . Это означает, что наша модель  $S_m$  оказалась адекватной, так как система  $S$  послушно отработала заданную цель. В этом случае систему  $S$  будем называть простой.
- **Простота системы есть следствие адекватности её модели.**

4. Какую систему называют сложной? Какова причина сложности?

- Рассмотрим другой крайний случай — когда на найденное на модели управляющее воздействие  $U_m^*(t)$  система откликается вовсе не так, как модель,  $Y(t)$  не совпадает с  $Y^*(t)$  (выход системы не совпадает с выходом модели системы). Такая модель называется сложной.
- **Причиной сложности системы при таком подходе оказывается неадекватность её модели  $S_m$ .**

5. Опишите алгоритм метода проб и ошибок. Какими особенностями он обладает?

1. На текущей, имеющейся на данный  $i$ -й момент времени, модели  $S_{mi}$  системы  $S$  отыскивается некоторым методом управляющее воздействие  $U_{mi}(t^*)$ , которое обеспечивает получение целевой функции  $Y^*(t)$  на выходе этой модели.
2. Найденное воздействие  $U_{mi}(t^*)$  подается на управляемый вход системы  $S$ .
3. Наблюдается и фиксируется выход системы  $Y_i(t)$ .
4. При расхождении  $Y_i(t)$  и  $Y^*(t)$  производится коррекция модели.
5. Возврат к пункту 1 ( $i \rightarrow i + 1$ ).
  - Алгоритм имеет циклический характер.
  - На каждом шаге несутся потери во имя достижения поставленной цели.

6. Чем отличается метод проб и ошибок от «метода случайного поиска»?

- В методе проб и ошибок нужное действие ищется не на самой системе, а на модели системы, корректируемой по ходу управления.

7. Перечислите, какие функции выполняет регулятор.

- Держать в памяти опорную траекторию  $y^*(t)$ .

- Следить за реальной траекторией  $y(t)$ .
  - Обнаруживать текущее различие между  $y(t)$  и  $y^*(t)$ .
  - Вырабатывать, определять, вычислять корректирующее, дополнительное к  $u^*(t)$  воздействие на параметры системы.
  - Исполнять это воздействие на системе, возвращая её на опорную траекторию.
8. В чем состоит управление по целям? При каких условиях применим этот тип управления?
- Изменение цели при понижении уровня притязаний, переориентирование на достижимые сроки и/или другие параметры конечного состояния.
  - **Метод применим, если цель является недостижимой.**
9. Что такое большая система? Каковы варианты управления ею?
- Большая система – система, для нахождения оптимального воздействия на которую достаточно информационного ресурса, но недостаточно времени.
- Превратить в малую, ускорив процесс моделирования.
  - Отказ от оптимального решения.