

**Московский государственный технический университет
им. Н.Э.Баумана**

Факультет

“Информатика и системы управления”

Кафедра

“Системы обработки информации и управления”

(ИУ – 5)

Дисциплина

“Архитектура АСОИУ”

**Методические указания
для разработки модели “черный ящик”
(домашнее задание № 1)**

Москва – 2018 г.

Оглавление

	Стр.
1. Введение.....	3
2. Методические рекомендации.....	4
3. Оформление отчета.....	6
4. Заключение.....	7
5. Приложение 1. Объекты для построения модели “черный ящик”	8
6. Приложение 2. Форма отчета по домашнему заданию № 1.....	12
7. Приложение 3. Пример отчета по домашнему заданию № 1.....	14

1. Введение

1.1. Моделирование является мощным средством познания действительности и создания вещей, полезных для человека (предметов, объектов, систем). Наиболее доступной и наглядной является модель “черный ящик”, когда интересующий объект выделяется из реального или виртуального мира и внимание акцентируется на его взаимодействии с окружающей средой. Это взаимодействие проявляется двояко: с одной стороны, влияние на объект окружающей среды, с другой, - влияние объекта на окружающую среду.

1.2. Вопреки наглядности и доступности модели “черный ящик”, ее построение является не тривиальной задачей. Это следствие многообразия и разнообразия взаимодействий объекта с окружающей средой, которые не всегда очевидны и, как правило, скрыты наиболее существенные.

1.3. Принципиальная трудность заключается в том, что пограничная поверхность между объектом и средой является сплошной и выявить в непрерывном спектре взаимосвязей существенные воздействия окружающей среды на объект и объекта на среду бывает чрезвычайно трудно. Тем не менее, профессионально-логический анализ в конкретных обстоятельствах позволяет преодолеть многие трудности.

1.4. Целью выполнения домашнего задания является усвоение понятия **модель “черный ящик”** и приобретение практических навыков ее построения.

2. Методические рекомендации

2.1. Из перечня Приложения 1 настоящих методических указаний выбрать объект моделирования, соответствующий порядковому номеру фамилии студента в списке группы.

2.2. Уяснить физический смысл объекта моделирования, включая:

- место объекта в реальном или виртуальном мире,
- назначение,
- принцип действия,
- применимость (способ использования),
- внешний облик (опираясь на личный опыт или справочно-энциклопедические сведения),
- очевидные и, по возможности, скрытые свойства,
- другие отличительные особенности объекта от окружающей среды.

2.3. Сформулировать цель \mathbf{C} или цели \mathbf{C}_i , $i = 1, 2, \dots$, для достижения которых может быть использован объект.

2.4. Сформировать вектор $\mathbf{Y} = \{y_1, y_2, \dots\}$ выходов объекта, y_i – выход, обеспечивающий достижение цели \mathbf{C}_i . В общем случае для достижения цели \mathbf{C}_i может требоваться не один, а несколько выходов.

Каждый выход должен иметь ясный и однозначный физический смысл, не противоречащий физическому смыслу объекта моделирования.

2.5. Идентифицировать окружающую среду, т.е. выбрать в среде множество $\mathbf{\Xi} = \{\xi_1, \xi_2, \dots\}$ элементов, взаимосвязи с которыми могут быть существенными для объекта моделирования с точки зрения достижимости им сформулированных целей.

2.6. Множество $\mathbf{\Xi}$ разбить на три подмножества: подмножество $\mathbf{X} = \{x_1, x_2, \dots, x_j, \dots\}$, каждый элемент x_j , $j = 1, 2, \dots, J$, которого продуцирует входное воздействие на объект; подмножество $\mathbf{W} = \{w_1, w_2, \dots, w_m, \dots\}$, каждый элемент w_m , $m = 1, 2, \dots, M$, которого продуцирует возмущающее воздействие на объект; подмножество $\mathbf{U} = \{u_1, u_2, \dots, u_n, \dots\}$, каждый элемент u_n , $n = 1, 2, \dots, N$, которого продуцирует управляющее воздействие на объект. В общем случае каждый элемент из подмножеств \mathbf{X} , \mathbf{W} , \mathbf{U} может продуцировать не один, а несколько входов.

Каждый вход должен иметь ясный и однозначный физический смысл, не противоречащий физическому смыслу объекта моделирования.

2.7. Построить графическую модель “черный ящик” для выбранного объекта моделирования.

2.8. Оформить отчет с результатами проделанной работы.

2.9. Искомая модель “черный ящик” не должна быть исчерпывающей и сложной с громоздкими формулировками многих входов и выходов, а также целей. Она должна быть правильной и демонстрировать не конечный

абсолютный результат, а умение автора пользоваться методикой ее построения.

2.10. Индивидуальные разъяснения и пояснения по ходу выполнения домашнего задания осуществляются лектором по просьбе студента во взаимосогласованном порядке.

3. Оформление отчета

3.1. Результаты выполнения домашнего задания оформляются отчетом, форма которого приведена в Приложении 2 настоящих методических указаний.

3.2. Объем отчета не должен превышать двух страниц машинописного текста, выполненного на компьютере шрифтом № 14 с одинарным межстрочным интервалом. Для текста используется только одна лицевая сторона стандартного листа формата A14.

3.3. Отчет сдается на проверку преподавателю в течение 2-х недель, следующих после дня выдачи индивидуального задания.

3.4. Отчет с замечаниями преподавателя возвращается студенту на третьей неделе.

3.5. Вторая редакция отчета совместно с первой сдается преподавателю на четвертой неделе в порядке экспресс-защиты, по результатам которой осуществляется оценка проделанной работы по двухбалльной системе: зачтено – не зачтено.

3.6. Отчет с оценкой возвращается студенту и сохраняется до экзаменационной сессии в следующем семестре.

4. Заключение

4.1. Успешное выполнение домашнего задания № 1 является условием необходимым для получения итогового зачета по дисциплине “Архитектура АСОИУ” в зачетную сессию текущего семестра.

4.2. Степень ритмичности работы над домашним заданием является основанием для формирования текущего рейтинга успеваемости студента.

4.3. Отчет по домашнему заданию № 1 должен быть предъявлен преподавателю в конце семестра при получении итогового зачета по дисциплине “Архитектура АСОИУ” и сохранён до экзаменационной сессии в следующем семестре.

***С пожеланиями успехов
в учёбе***

Методические указания
разработал
доцент, к.т.н.
Шук В.П.

Приложение 1

Объекты для построения модели “черный ящик”

№№ п/п	Группа ИУ-21	№№ п/п	Группа ИУ-22
1.	Сауна	28 _{1.}	Избиратель
2.	Менталитет	29 _{2.}	Полицейский
3.	Теплица	30 _{3.}	Лодка
4.	Водонагреватель	31 _{4.}	Друг
5.	Родители	32 _{5.}	Кризис
6.	Спортсмен	33 _{6.}	Шантаж
7.	Душ	34 _{7.}	Школа
8.	Электростанция	35 _{8.}	Партия
9.	Мятеж	36 _{9.}	Культиватор
10.	Противогаз	37 _{10.}	Факс
11.	Преступник	38 _{11.}	Коррупция
12.	Велосипед	39 _{12.}	Масонство
13.	Провокация	40 _{13.}	Кандидат
14.	Водопровод	41 _{14.}	Больница
15.	Теплоцентраль	42 _{15.}	Домкрат
16.	АЗС	43 _{16.}	Река
17.	Озеро	44 _{17.}	Оранжерея
18.	Танк	45 _{18.}	Пылесос
19.	Кондиционер	46 _{19.}	Агрессин я
20.	Графопостроитель	47 _{20.}	Парашют
21.	СВЧ печь	48 _{21.}	Электричка
22.	Электросчётчик	49 _{22.}	Парламент
23.	Агитация	50 _{23.}	Лебёдка
24.	Враг	51 _{24.}	Рыбак
25.	Чиновник	52 _{25.}	Прогноз
26.	Мигрант	53 _{26.}	Водосчётчик
27.	Зоопарк	54 _{27.}	Мафия

№№ п/п	Группа ИУ-23	№№ п/п	Группа ИУ-24
55 ₁ .	Дерево	82 ₁ .	Экскаватор
56 ₂ .	Компьютер	83 ₂ .	Рояль
57 ₃ .	Заговор	84 ₃ .	Вертолёт
58 ₄ .	Принтер	85 ₄ .	Фашизм
59 ₅ .	Теракт	86 ₅ .	Самолёт
60 ₆ .	Розетка электрическая	87 ₆ .	Поезд
61 ₇ .	Эмиграция	88 ₇ .	Ножницы
62 ₈ .	Лошадь	89 ₈ .	Кресло
63 ₉ .	Телефон	90 ₉ .	Театр
64 ₁₀ .	Человек	91 ₁₀ .	Бассейн
65 ₁₁ .	Звонок	92 ₁₁ .	Протест
66 ₁₂ .	Выборы	93 ₁₂ .	Рюкзак
67 ₁₃ .	Хищник	94 ₁₃ .	Университет
68 ₁₄ .	Храм	95 ₁₄ .	Сканер
69 ₁₅ .	Ружьё	96 ₁₅ .	Коттедж
70 ₁₆ .	Замок	97 ₁₆ .	Паром
71 ₁₇ .	Динамик	98 ₁₇ .	Антенна
72 ₁₈ .	Робот	99 ₁₈ .	Автопилот
73 ₁₉ .	Коррупция	100 ₁₉ .	Спутник
74 ₂₀ .	Кофемолка	101 ₂₀ .	Ракета
75 ₂₁ .	Зажигалка	102 ₂₁ .	Автомат
76 ₂₂ .	Митинг	103 ₂₂ .	Репрессия
77 ₂₃ .	Фонарь	104 ₂₃ .	Подъёмный кран
78 ₂₄ .	Проект	105 ₂₄ .	Операционная система
79 ₂₅ .	Дискуссия	106 ₂₅ .	Президент
80 ₂₆ .	Вокзал	107 ₂₆ .	Завод
81 ₂₇ .	Троллейбус	108 ₂₇ .	Штанга

№№ п/п	Группа ИУ-41	№№ п/п	Группа ИУ-41
109 _{1.}	Мотоцикл	119 _{11.}	Компрессор
110 _{2.}	Контейнер	120 _{12.}	Сварочный аппарат
111 _{3.}	Ксерокс	121 _{13.}	Тоннель
112 _{4.}	Детский сад	122 _{14.}	Опера
113 _{5.}	Лампа настольная	123 _{15.}	Фокус
114 _{6.}	Локомотив	124 _{16.}	Питомник
115 _{7.}	Пылесос	125 _{17.}	Писатель
116 _{8.}	Эвакуатор	126 _{18..}	Распад
117 _{9.}	катер	127 _{19.}	Акция
118 _{10.}	Школа	128 _{20.}	Оккупация

Приложение 2

Форма отчета по домашнему заданию № 1

Группа:
Студент:

Отчет

по домашнему заданию № 1
по дисциплине “Архитектура АСОИУ”

1. Объект моделирования
2. Физический смысл объекта моделирования
3. Цели объекта моделирования
4. Выходной вектор Y
5. Идентификация окружающей среды
7. Входной вектор X
8. Вектор возмущающих воздействий W
9. Вектор управляющих воздействий U
10. Графический вид искомой модели

Подпись:

Дата:

Приложение 3

*“При изучении наук примеры
не менее поучительны ,чем
правила”. Исаак Ньютон*

**Пример отчета
по домашнему заданию № 1**

Группа:
Студент:

Отчет

по домашнему заданию № 1
по дисциплине “Архитектура АСОИУ”

1. Объект моделирования: модель “черный ящик” (*Внимание: в отчете студента должен быть указан тот объект, который выбран из приложения № 1*)

2. Физический смысл объекта моделирования

Модель “черный ящик” – форма мышления человека (студента), в которой отражены предметы и явления реального или виртуального мира в их существенных признаках и отношениях.

Модель “черный ящик” представляет единицу знания, применимую в тех случаях, когда о внутреннем строении предмета или явления ничего или почти ничего не известно.

Очевидными свойствами модели “черный ящик” является ее наглядность, простота и сложность, обусловленная многообразием и скрытостью связей модели с окружающей средой.

3. Цели объекта моделирования

Целью **Ц** является приобретение и укрепление навыков построения модели “черный ящик”. Показателем степени достижения этой цели является оценка преподавателем проделанной работы по двухбалльной системе: зачтено – не зачтено.

Чтобы достичь цель **Ц** необходимо:

- подготовить отчет с результатами проделанной работы – подцель **Ц₁**,
- понять, что “ума требуется больше для того, чтобы передать свои мысли, чем для того, чтобы их иметь” (Мудрец). Следовательно, нужно сосредоточиться интеллектуально, психически и эмоционально на озвучивании полученных результатов – подцель **Ц₂**,
- убедить преподавателя в глубине и прочности приобретенных навыков – подцель **Ц₃**.

4. Выходной вектор **Y**

Выходной вектор **Y** имеет три компоненты, соответствующие подцелям **Ц₁**, **Ц₂**, **Ц₃**:

- отчет с результатами выполненного домашнего задания y_1 ,
- эмоционально-интеллектуальное состояние автора модели y_2 ,
- план и тактика проведения защиты качества выполненной работы y_3 .

В итоге:

$$Y = \{y_1, y_2, y_3\}$$

4. Идентификация окружающей среды
Существенными факторами являются:

- автор модели (разработчик-студент) **АМ**,
- преподаватель **ПР**,
- методические указания **МУ**,
- конспект лекций **ЛК**,
- отвлекающие факторы (вечеринки, театры, дискотеки и т.п.) **ОФ**,
- негативные факторы (болезнь, чрезвычайное происшествие и т.п.)

НФ.

Перечисленные факторы продуцируют взаимосвязи, направленные от окружающей среды к объекту моделирования.

5. Входной вектор **X**

Компонентами входного вектора **X** являются следующие элементы:

- теоретические знания **АМ** – x_1 ,
- волевые усилия **АМ** – x_2 ,
- методические рекомендации из **МУ** – x_3 ,
- определение понятия модель “черный ящик” с комментариями из

ЛК – x_4 ,

В итоге:

$$\mathbf{X} = \{x_1, x_2, x_3, x_4\}$$

6. Вектор возмущающих воздействий **W**

Компонентами вектора возмущающих воздействий **W** являются следующие элементы, обусловленные **ОФ**:

- развлекательные занятия – w_1 ,
- содержательное хобби – w_2 .

В итоге:

$$\mathbf{W} = \{w_1, w_2\}$$

7. Вектор управляющих воздействий **U**

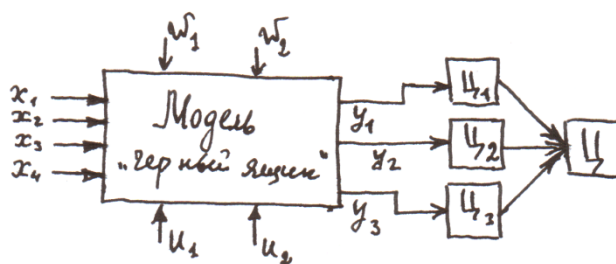
Компонентами вектора управляющих воздействий **U** являются следующие элементы, обусловленные фактором **ПР**:

- замечания **ПР** – u_1 ,
- требования **ПР** – u_2 .

В итоге:

$$\mathbf{U} = \{u_1, u_2\}$$

8. Искомая модель:



Подпись:

Дата: