



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический  
университет имени Н.Э. Баумана»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

---

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

---

## Лабораторная работа № 6

Дисциплина	Экономика программной инженерии.
Тема	Предварительная оценка параметров программного проекта
Студенты	Сиденко А.Г.
Группа	ИУ7-83Б
Оценка (баллы)	
Преподаватель	Барышникова М.Ю., Силантьева А.В.

Москва, 2021 г.

## 1. Постановка задачи

Исследовать влияние атрибутов программного продукта (RELY, DATA и CPLX) на трудоемкость (PM) и время разработки проекта (TM) для базового уровня модели COSOMO и разных типов проектов (обычного, встроенного, промежуточного). Для этого получить значения PM и TM по всем типам проектов для одного и того же значения размера программного кода SIZE при отсутствии ограничений на время выполнения, выбрав номинальное значение параметра TIME. Какой из трех указанных драйверов затрат оказывает большее влияние на сроки реализации проекта и объем работ? Проанализировать, как изменятся значения PM и TM при наличии более жестких ограничений на время выполнения.

## 2. Методика COSOMO

- Атрибуты программного продукта
  - Требуемая надежность
  - Размер БД
  - Сложность продукта
- Атрибуты компьютера
  - Ограничения времени выполнения
  - Ограничения объема основной памяти
  - Изменчивость виртуальной машины
  - Время реакции компьютера
- Атрибуты персонала
  - Способности аналитика
  - Знание приложений
  - Способности программиста
  - Знание виртуальной машины
  - Знание языка программирования
- Атрибуты проекта
  - Использование современных методов
  - Использование программных инструментов
  - Требуемые сроки разработки

Каждому из этих 15 факторов ставится в соответствие рейтинг по шести бальной шкале, начиная от «очень низкий» и до «очень высокого» (по значению или важности фактора). Далее значения рейтинга заменяются множителями трудоемкости из таблицы.

Далее используя следующие формулы мы можем получить значения трудозатрат и времени разработки.

$$\text{Трудозатраты} = C_1 \cdot EAF \cdot \text{Размер}^{p_1}$$

$$\text{Время} = C_2 \cdot \text{Трудозатраты}^{p_2}$$

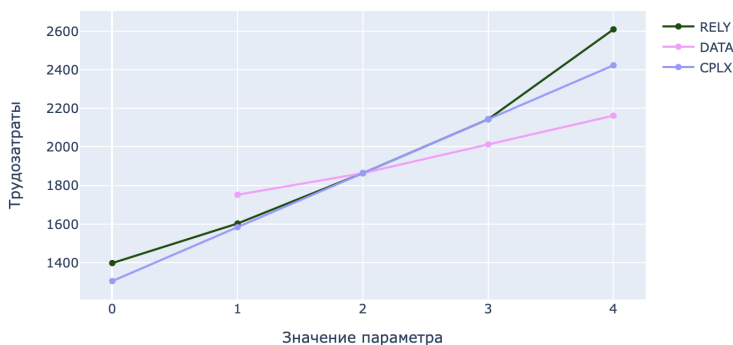
Изначально возьмем все значения номинальными и по заданию варианта будем менять RELY, DATA и CPLX.

Рис. 1: Атрибуты.

<b>RELY:</b>	Номинальный	<input checked="" type="checkbox"/> Переменный
<b>DATA:</b>	Номинальный	<input checked="" type="checkbox"/> Переменный
<b>CPLX:</b>	Номинальный	<input checked="" type="checkbox"/> Переменный
<b>TIME:</b>	Номинальный	<input type="checkbox"/> Переменный
<b>STOR:</b>	Номинальный	<input type="checkbox"/> Переменный
<b>VIRT:</b>	Номинальный	<input type="checkbox"/> Переменный
<b>TURN:</b>	Номинальный	<input type="checkbox"/> Переменный
<b>ACAP:</b>	Номинальный	<input type="checkbox"/> Переменный
<b>AEXP:</b>	Номинальный	<input type="checkbox"/> Переменный
<b>PCAP:</b>	Номинальный	<input type="checkbox"/> Переменный
<b>VEXP:</b>	Номинальный	<input type="checkbox"/> Переменный
<b>LEXP:</b>	Номинальный	<input type="checkbox"/> Переменный
<b>MODP:</b>	Номинальный	<input type="checkbox"/> Переменный
<b>TOOL:</b>	Номинальный	<input type="checkbox"/> Переменный
<b>SCED:</b>	Номинальный	<input type="checkbox"/> Переменный

Рис. 2: Изменение атрибутов в обычном типе проекта.

Оценка трудозатрат при обычном режиме работы



Оценка времени при обычном режиме работы

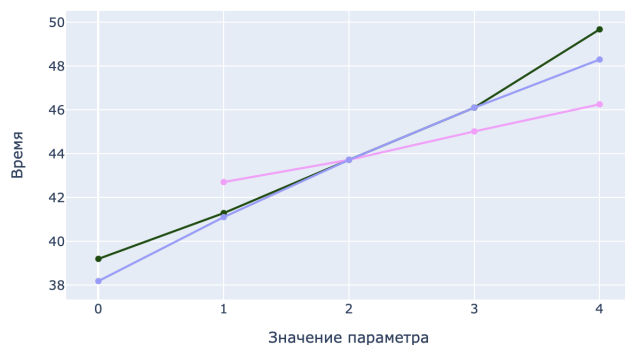
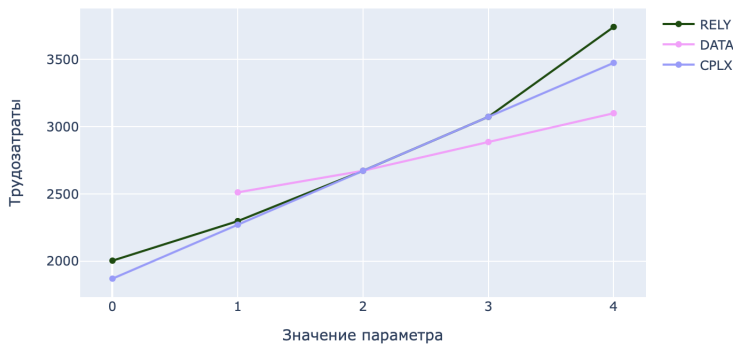


Рис. 3: Изменение атрибутов в промежуточном типе проекта.

Оценка трудозатрат при промежуточном режиме работы



Оценка времени при промежуточном режиме работы

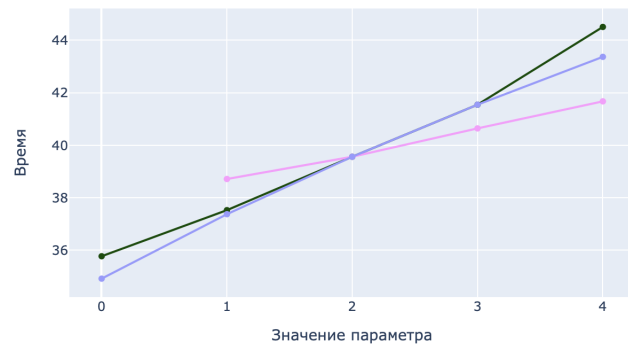
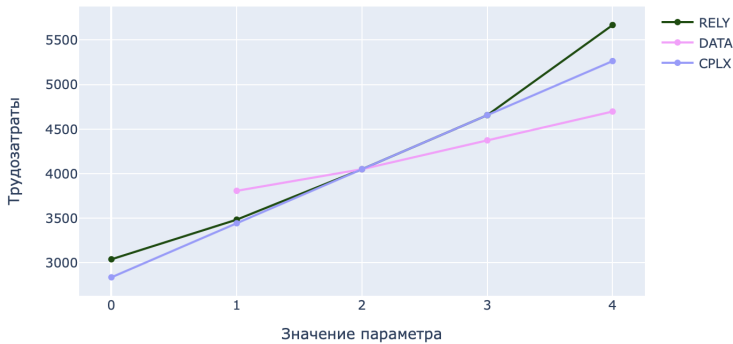
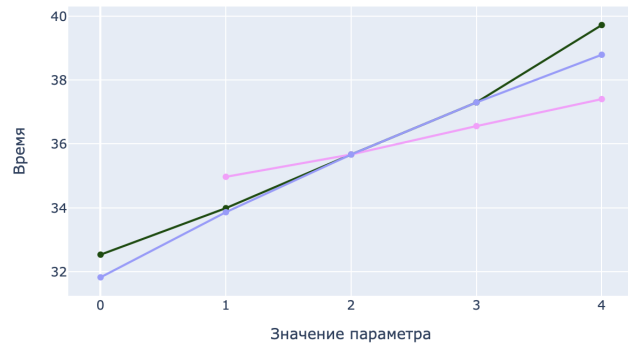


Рис. 4: Изменение атрибутов во встроенном типе проекта.

Оценка трудозатрат при встроенном режиме работы



Оценка времени при встроенном режиме работы



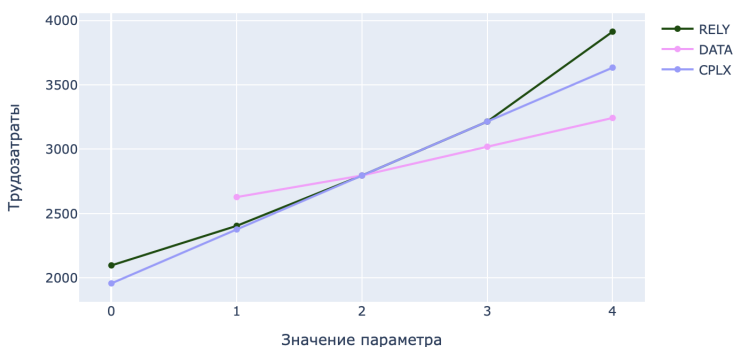
Как видно из графиков выше, от изменения уровня факторов, меняет значения трудозатрат и времени – повышаются.

Наибольшее влияние оказывает уровень фактора RELY, он потребует самую долгое время разработки и трудозатрат. Но при уровне DATA = низкий, его влияние оказывается больше.

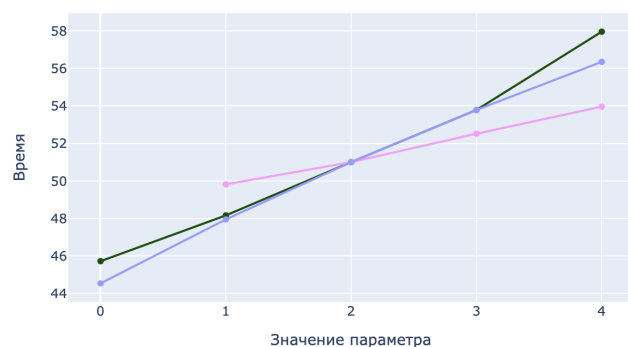
Теперь добавим более жесткое ограничение на время выполнения.

Рис. 5: Изменение атрибута времени.

Оценка трудозатрат при обычном режиме работы



Оценка времени при обычном режиме работы



При ограничении времени выполнения увеличатся трудозатраты и время разработки.

### 3. Рассчитать показатели проекта.

Компания разрабатывает программную систему управления воздушным движением. Программа обрабатывает сигналы радара и ответчика и преобразовывает их в цифровые данные, позволяющие авиадиспетчерам назначать курсы, высоту и скорость полетов. Разработка ведется командой высококвалифицированных специалистов в рамках государственного контракта. Предполагаемый размер разрабатываемой системы 430 000 строк кода. Система имеет высокие требования по надежности, жесткие ограничения на время выполнения и сроки разработки. Используется промежуточный режим модели.

По описанию проекта, были выбраны следующие уровни факторов:

RELY = Высокий

TIME = Очень высокий

SCED = Очень высокий

Все атрибуты персонала высокие.

CPLX = Высокий

Рис. 6: Атрибуты.

<b>RELY:</b>	<div>Высокий</div>	<input type="checkbox"/> Переменный
<b>DATA:</b>	<div>Номинальный</div>	<input type="checkbox"/> Переменный
<b>CPLX:</b>	<div>Высокий</div>	<input type="checkbox"/> Переменный
<b>TIME:</b>	<div>Очень высокий</div>	<input type="checkbox"/> Переменный
<b>STOR:</b>	<div>Номинальный</div>	<input type="checkbox"/> Переменный
<b>VIRT:</b>	<div>Номинальный</div>	<input type="checkbox"/> Переменный
<b>TURN:</b>	<div>Номинальный</div>	<input type="checkbox"/> Переменный
<b>ACAP:</b>	<div>Высокий</div>	<input type="checkbox"/> Переменный
<b>AEXP:</b>	<div>Высокий</div>	<input type="checkbox"/> Переменный
<b>PCAP:</b>	<div>Высокий</div>	<input type="checkbox"/> Переменный
<b>VEXP:</b>	<div>Высокий</div>	<input type="checkbox"/> Переменный
<b>LEXP:</b>	<div>Высокий</div>	<input type="checkbox"/> Переменный
<b>MODP:</b>	<div>Номинальный</div>	<input type="checkbox"/> Переменный
<b>TOOL:</b>	<div>Номинальный</div>	<input type="checkbox"/> Переменный
<b>SCED:</b>	<div>Очень высокий</div>	<input type="checkbox"/> Переменный

**Количество строк кода (LOC):**

430000

**Тип проекта:**

Промежуточный

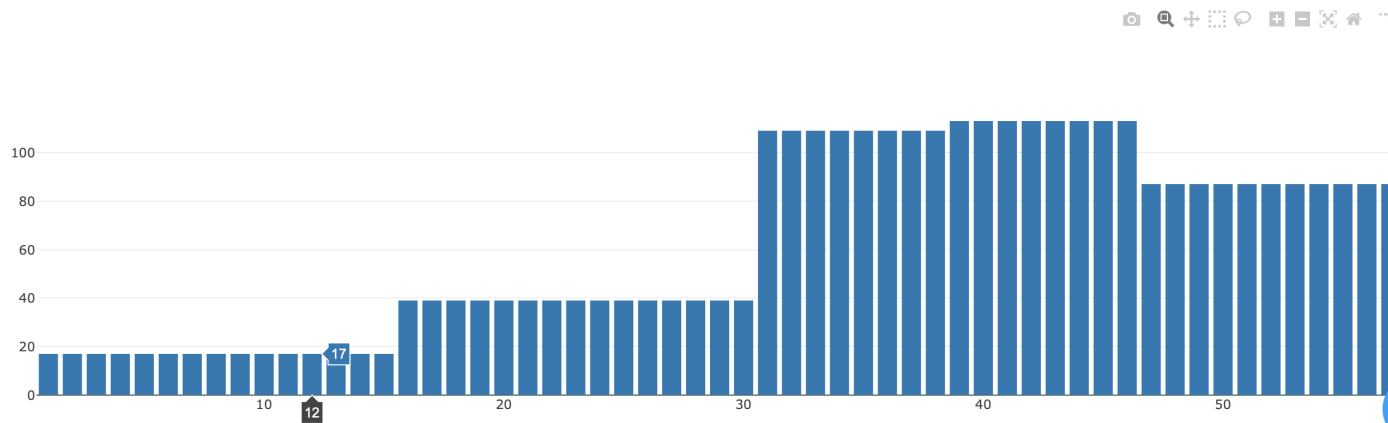
Тогда

Рис. 7: Трудозатраты, время и распределение работ.

<b>Трудозатраты:</b>	3353	<b>Время:</b>	43
<b>Трудозатраты с планированием:</b>	3622	<b>Время с планированием:</b>	58
<b>Распределение работ и времени по стадиям жизненного цикла при традиционном подходе</b>			
Планирование и определение требований: 268 человеко-месяцы, 15 месяцы			
Проектирование продукта: 604 человеко-месяцы, 15 месяцы			
Детальное проектирование: 838 человеко-месяцы, 8 месяцы			
Кодирование и тестирование отдельных модулей: 872 человеко-месяцы, 8 месяцы			
Интеграция и тестирование: 1040 человеко-месяцы, 12 месяцы			
<b>Стандартное распределение работ по видам деятельности WBS в модели COCOMO</b>			
Анализ требований: 145			
Проектирование продукта: 435			
Программирование: 1594			
Планирование тестирования: 217			
Верификация и аттестация: 507			
Канцелярия проекта: 254			
Управление конфигурацией и обеспечение качества: 254			
Создание руководств: 217			
Бюджет: 362171036			

Рис. 8: Количество работников.

Количество работников на протяжении всего цикла создания продукта



#### 4. Вывод.

Использование метода COSOMO позволяет дать первичную оценку проекта, используя только знания о количестве строк кода(LOC) и параметрах проекта.

Но стоит учитывать, что уже существует COSOMO 2, которая может учесть также человеческие факторы: например сплоченность команды или влияние заказчика, а также по отдельности оценивать различные составляющие проекта.