



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

---

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления (ИУ)»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии (ИУ7)»

## ОТЧЕТ

### Лабораторная работа №6

по курсу «Экономика программной инженерии»

на тему: «Предварительная оценка параметров программного проекта»

Вариант № 3

Студент ИУ7-83Б  
(Группа)

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

И. А. Цветков  
(И. О. Фамилия)

Преподаватель

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

М. Ю. Барышникова  
(И. О. Фамилия)

2023 г.

# 1 Выполнение лабораторной работы

## 1.1 Цель работы

Целью лабораторной работы является ознакомление с существующими методиками предварительной оценки параметров программного проекта и практическая оценка затрат на примере методики **COCOMO** (COnstructive COst MOdel — конструктивная модель стоимости).

## 1.2 Модель оценки стоимости COCOMO

**COnstructive COst MOdel** — алгоритмическая модель оценки стоимости разработки программного обеспечения. Она использует простую формулу регрессии с параметрами, определенными из данных, собранных по ряду проектов.

$$\text{Трудозатраты} = C1 \cdot EAF \cdot (\text{Размер})^{P1} \quad (1.1)$$

$$\text{Время} = C2 \cdot (\text{Трудозатраты})^{P2} \quad (1.2)$$

где:

- *трудозатраты* — количество человеко-месяцев;
- *C1* — масштабирующий коэффициент;
- *EAF* — уточняющий фактор, характеризующий предметную область, персонал, среду и инструментарий, используемый для создания рабочих продуктов процесса;
- *размер* — размер конечного продукта (кода, созданного человеком), измеряемый в исходных инструкциях (DSI, delivered source instructions), которые необходимы для реализации требуемой функциональной возможности;
- *P1* — показатель степени, характеризующий экономию при больших масштабах, присущую тому процессу, который используется для создания конечного продукта; в частности, способность процесса избегать

непроизводительных видов деятельности (доработок, бюрократических проволочек, накладных расходов на взаимодействие);

- *время* — общее количество месяцев;
- $C2$  — масштабирующий коэффициент для сроков исполнения;
- $P2$  — показатель степени, который характеризует инерцию и распараллеливание, присущие управлению разработкой ПО.

## 1.3 Задание 1

### 1.3.1 Условие

Исследовать влияние атрибутов программного продукта (**RELY**, **DATA** и **CPLX**) на трудоемкость (**PM**) и время разработки (**TM**) для модели **COCOMO** и промежуточного типа проекта. Для этого получить значения **PM** и **TM** для одного и того же значения размера программного кода (**SIZE**), изменяя значения указанных драйверов от очень низких до очень высоких. Сначала провести анализ при отсутствии ограничений на сроки разработки, выбрав номинальное значение параметра **SCED**.

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 сроки разработки (драйвер **SCED** изменяется от высокого до очень высокого). Результаты исследований оформить графически и сделать соответствующие выводы.

### 1.3.2 Результаты

На рисунках 1.1-1.3 приведены результаты графических исследований атрибутов (**RELY**, **DATA** и **CPLX**) при различных значениях атрибута **SCED**.

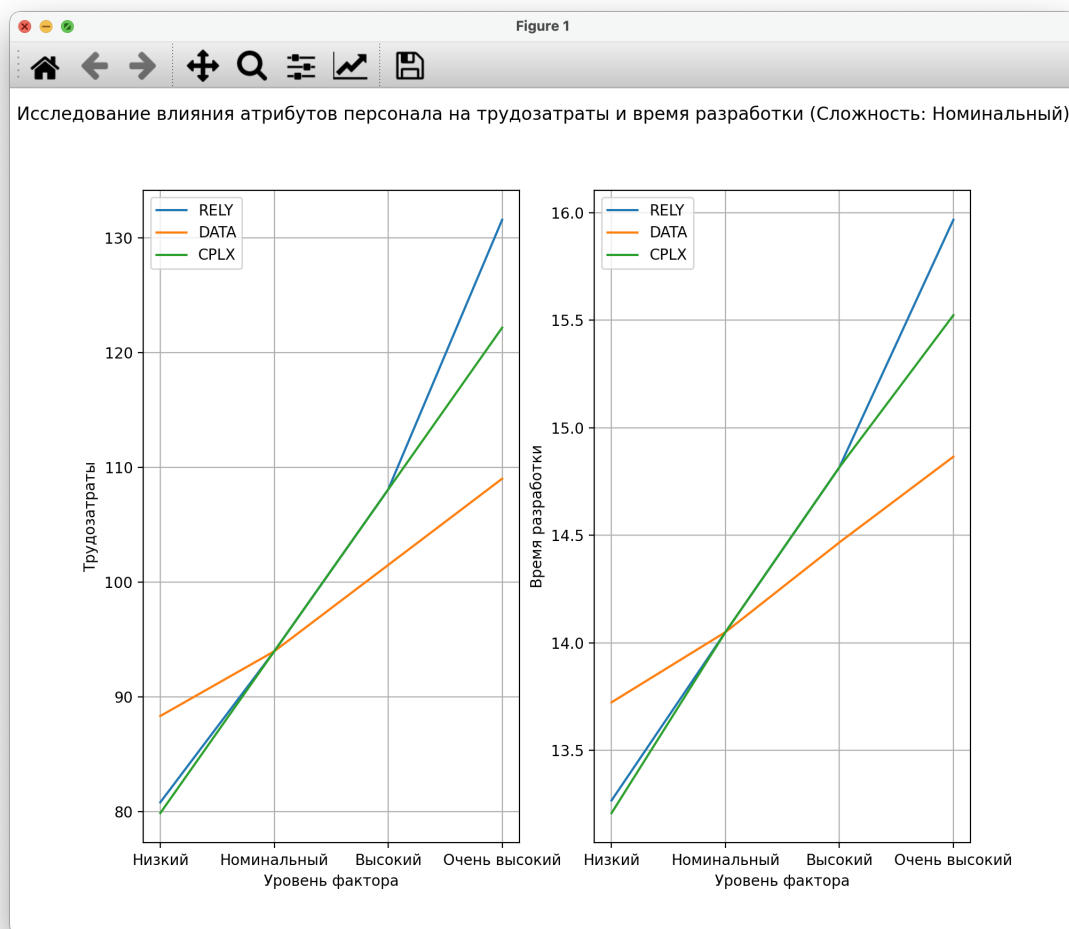


Рисунок 1.1 – Уровень: номинальный

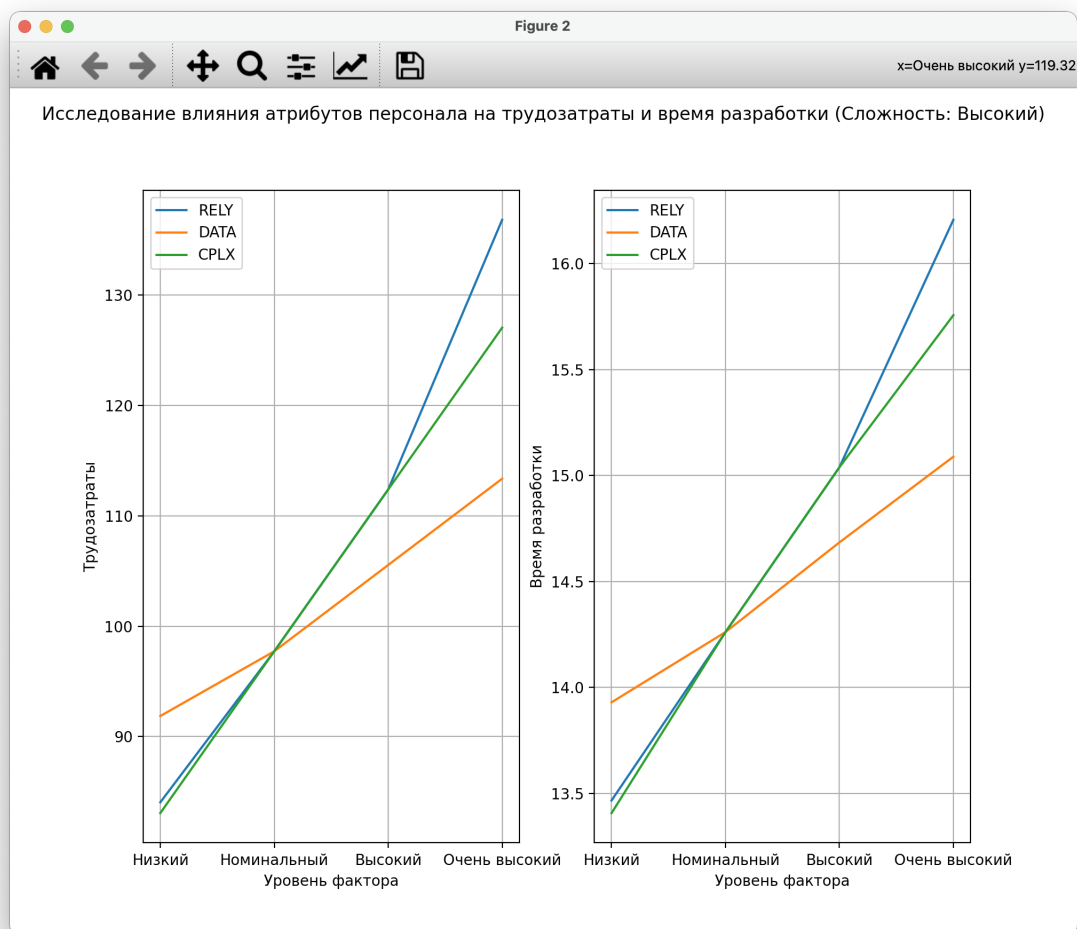


Рисунок 1.2 – Уровень: высокий

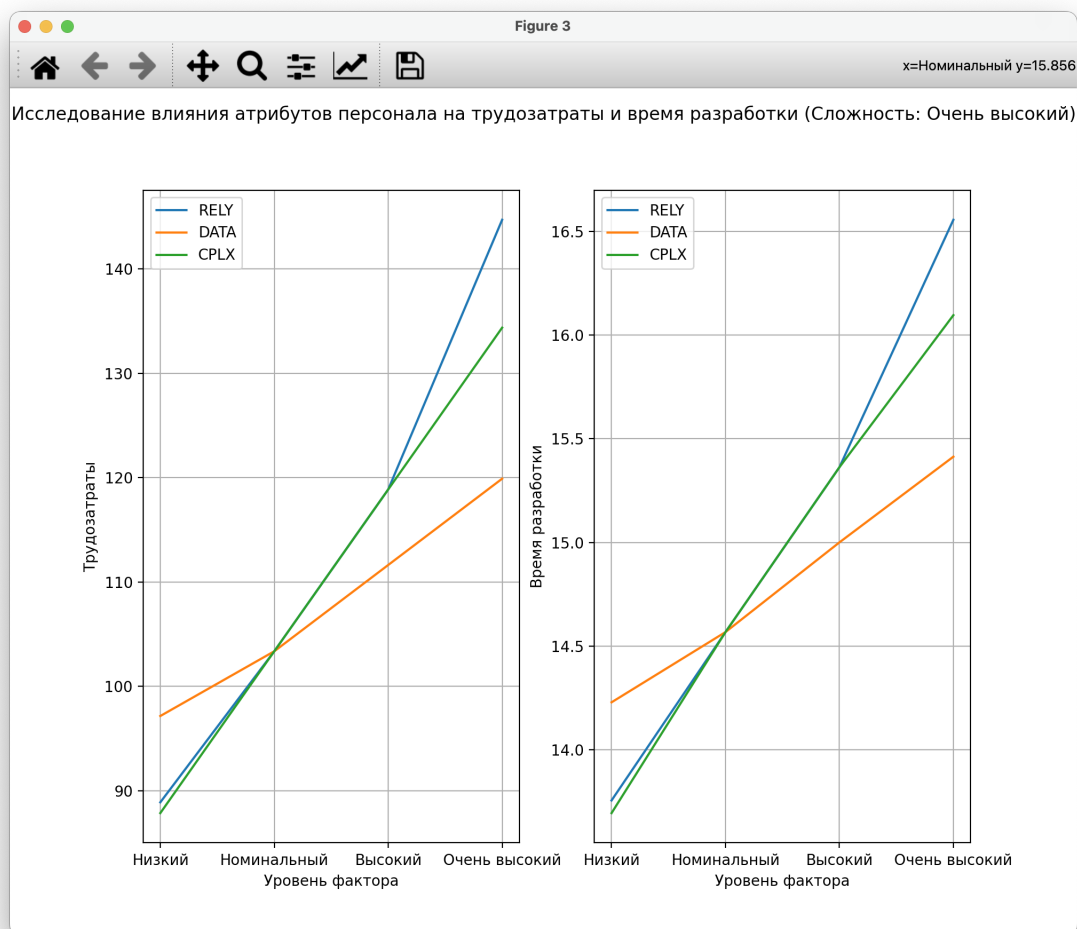


Рисунок 1.3 – Уровень: очень высокий

### 1.3.3 Выводы

1. При увеличении уровней исследуемых атрибутов растут трудозатраты и время, так как требования к проекту повышаются.
2. При номинальном значении драйвера **SCED** наибольшее влияние на сроки реализации проекта и объем работ оказывает драйвер **RELY** (требуемая надежность). Это видно, когда его уровень достигает значения «Очень высокий» – трудозатраты и время в этом случае сильно увеличиваются, относительно остальных исследуемых драйверов. При этом атрибут **DATA** (размер базы данных) меньше всех драйверов влияет на увеличение объема трудозатрат и сроки проекта.
3. Более строгие ограничения на сроки разработки не сильно влияют на трудозатраты и время. Так, при уровне «Высокий» трудозатраты повышаются лишь на 4%, а время – на 1.5%. А для уровня «Очень высокий» – трудозатраты на 6%, а время – на 2% (относительно «Высокого» уровня).

## 1.4 Задание 2

### 1.4.1 Условие

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.

### 1.4.2 Результат

По условию имеем:

- драйвера персонала – максимально возможный уровень;
- драйвер **RELY** (требуемая надежность) – уровень «Высоко»;

- драйвер **TIME** (ограничение времени выполнения) – уровень «Очень высоко»;
- драйвер **SCED** (требуемые сроки разработки) – уровень «Очень высоко»;
- размер (**KLOC**) – 430;
- режим – промежуточный.

На рисунке 1.4 представлен результат расчетов проекта с данными значениями.

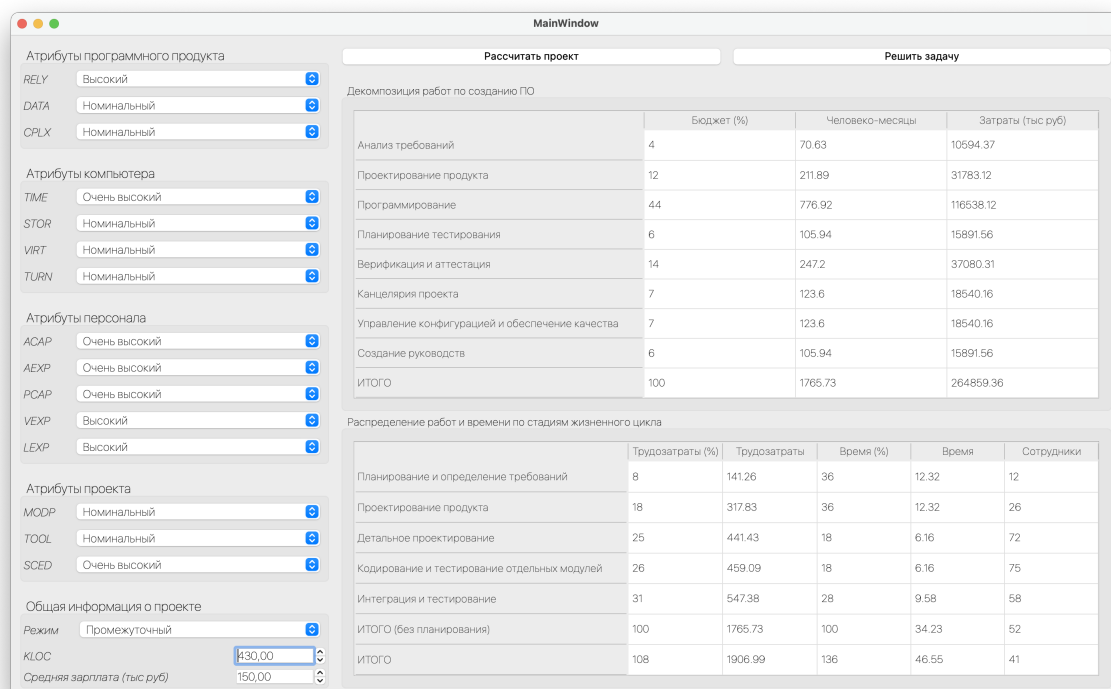


Рисунок 1.4 – Результат расчетов проекта

### 1.4.3 Выводы

#### 1. Трудозатраты:

- без учета планирования – 1765.73 человеко-месяцев;
- с учетом планирования – 1906.99 человеко-месяцев.

#### 2. Время:



- без учета планирования – 34.23 месяцев;
  - с учетом планирования – 46.55 месяцев.
3. При средней зарплате в 150 тысяч рублей – бюджет проекта составит 264 миллиона рублей.
  4. Наибольшие затраты на «Программирование» – 116 миллионов рублей.
  5. Наибольшее число сотрудников будет задействовано на этапе «Кодирование и тестирование отдельных модулей» – 75 человек и на этапе «Детальное проектирование» – 72 человека.

## 1.5 Вывод

При выполнении лабораторной работы был разработан программный инструмент для оценки проекта по методике **СОСОМО**. Данная методика подходит для предварительной оценки длительности и затрат проекта на каждом из его этапов. При этом данная оценка является грубой, поэтому следует использовать и другие методики для более точных значений.