



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, искусственный интеллект и системы управления»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

---

## ОТЧЕТ

по лабораторной работе № 6

по курсу «Экономика программной инженерии»

на тему: «Предварительная оценка параметров программного проекта»

Вариант № 4

Студент ИУ7-83Б  
(Группа)

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

Миронов Г. А.  
(И. О. Фамилия)

Преподаватель

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

Барышникова М. Ю.  
(И. О. Фамилия)

2023 г.

# 1 COSOMO

CO<sup>n</sup>structive CO<sup>s</sup>t MO<sup>d</sup>el – алгоритмическая модель оценки стоимости разработки программного обеспечения, разработанная Барри Боэмом. Модель использует простую формулу регрессии с параметрами, определенными из данных, собранных по ряду проектов.

$$\text{Трудозатраты} = c_1 \times EAF \times \text{Размер}^{p_1}, \quad (1.1)$$

$$\text{Время} = c_2 \times \text{Трудозатраты}^{p_2}, \quad (1.2)$$

где:

Трудозатраты — количество человеко-месяцев.

$c_1$  — 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.

$p_1$  — 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.

$c_2$  — масштабирующий коэффициент для сроков исполнения.

$p_2$  — показатель степени, который характеризует инерцию и распараллеливание, присущие управлению разработкой ПО.

## 2 Лабораторная работа

### 2.1 Задание 1

Исследовать зависимость трудоемкости (PM) и времени разработки (TM) от типа проекта (обычный, промежуточный, встроенный) для модели СОСОМО. Получить значения PM и TM по всем типам проектов, приняв размер программного кода (SIZE) равным 100 KLOC.

Проанализировать как влияет на трудоемкость и время уровень способностей ключевых членов команды, а также уровень автоматизации среды:

- АСАР — способности аналитика;
- РСАР — способности программиста;
- MODP — использование современных методов;
- TOOL — использование программных инструментов.

Для этого получить значения PM и TM, изменяя значения указанных драйверов от очень низких до очень высоких. Результаты исследований оформить графически и сделать соответствующие выводы. При необходимости сократить срок выполнения проекта, что повлияет больше: способности аналитика, способности программиста или параметры среды?

Ниже представлены графики, отображающие влияние типа проекта на трудоемкость и время разработки.

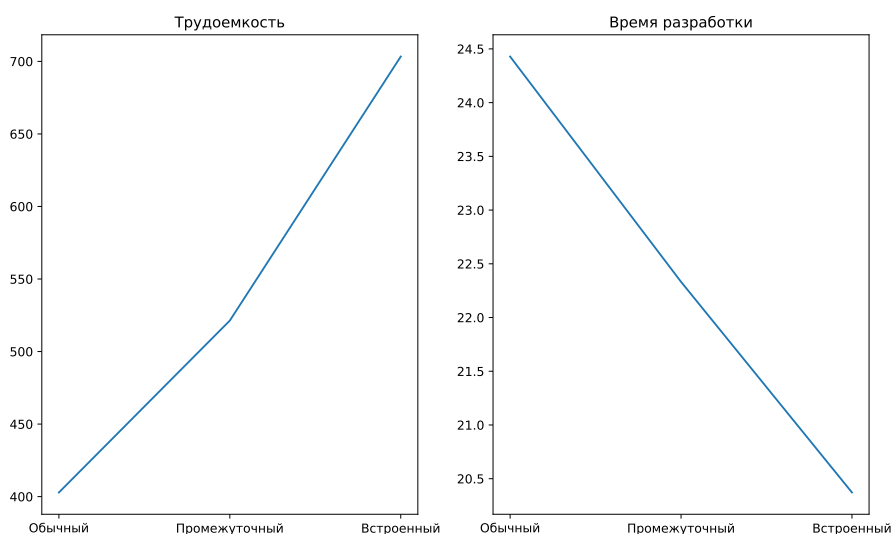


Рисунок 2.1 – Влияние типа проекта на трудоемкость и время разработки

Ниже представлены графики, отображающие влияние атрибутов персонала и автоматизации среды на трудоемкость и время разработки.

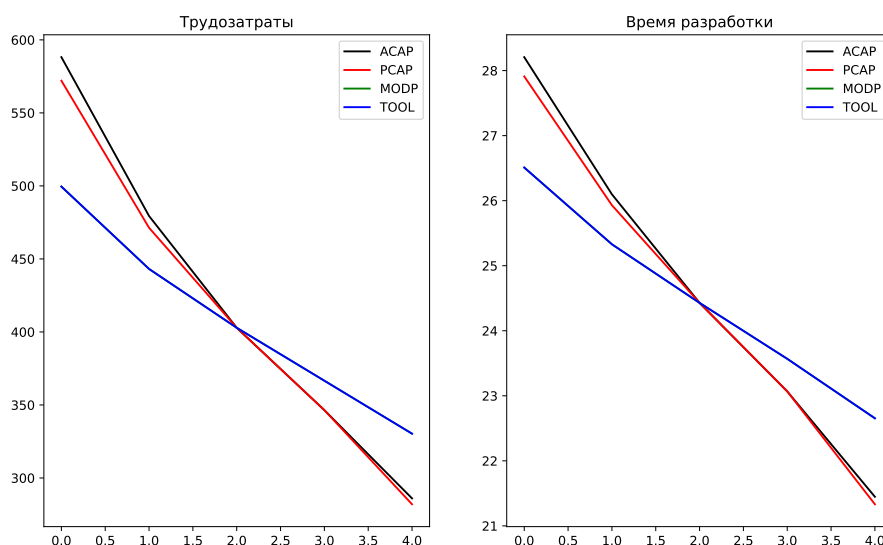


Рисунок 2.2 – Влияние атрибутов персонала и автоматизации среды на трудоемкость и время разработки

Изменение типа проекта от «Обычного» до «Встроенного» влечет за собой повышение трудозатрат и снижение времени разработки.

Повышение квалификационных характеристик членов команды, а также автоматизации среды ведет к снижению трудозатрат и времени разработки. Также стоит отметить, что на сроки реализации наиболее влияющим фактором на высокой сложности проекта оказывается аналитик.

## 2.2 Задание 2

Компания получила заказ на разработку программного обеспечения для рабочей станции дизайнера автомобиля. Заказчик следующим образом определил проблемную область в своей спецификации: ПО должно формировать 2-х и 3-х мерные изображения для дизайнера, система должна иметь стандартизованный графический интерфейс, геометрические и прикладные данные должны содержаться в базе данных (планируемый размер базы данных не более 200 тыс. записей). При анализе проекта его размер был предварительно оценен в 140 000 строк кода. Проект реализуется по промежуточному варианту. Все показатели драйверов затрат, кроме трех имеют номинальное значение:

- знание языка программирования (LEXP) — высокая оценка;
- использование современных методов (MODP) — очень высокая оценка;
- использование программных инструментов (TOOL) — низкая оценка (стандартная среда визуального программирования).

Произвести оценку показателей проекта по методике COCOMO.

Был рассчитан проект.

Информация о проекте

Тип проекта: Промежуточный

SIZE (KLOC): 140

Информация о ресурсах

RELY: Номинальный

CPLX: Номинальный

STOR: Номинальный

TURN: Номинальный

AEXP: Номинальный

VEXP: Номинальный

MODP: Очень высокий

SCED: Номинальный

DATA: Номинальный

TIME: Номинальный

VIRT: Номинальный

ACAP: Номинальный

PCAP: Номинальный

LEXP: Высокий

TOOL: Низкий

Результат

Трудоемкость: 651.0

Время разработки: 24.1

WBS

	Бюджет, %	Время, ч.-м.
Анализ требований	4	26
Проектирование продукта	12	78.1
Программирование	44	287
Планирование тестирования	6	39.1
Верификация и аттестация	14	91.2
Канцелярия проекта	7	45.6
Управление конфигурацией и обеспечение качества	7	45.6
Создание руководства	6	39.1
ИТОГО	100	651

Традиционный подход

	Работа, ч.-м.	Время, м.
Планирование и определение требований	52.1	8.69
Проектирование продукта	117	8.69
Детальное проектирование	163	4.35
Кодирование и тестирование отдельных модулей	169	4.35
Интеграция и тестирование	202	6.76
Итого без планирования	651	24.1
ИТОГО	703	32.8

Рисунок 2.3 – Расчет проекта

Ниже представлена диаграмма привлечения сотрудников.

Расчет бюджета по данной диаграмме (была взята медианная месячная зарплата за второе полугодие 2022 года по москве по данным сервиса Хабр Карьера):

- Менеджер продукта – 230 000 рублей;
- Разработчик – 200 000 рублей;
- Системный аналитик – 160 000 рублей;
- Инженер по тестированию – 150 000 рублей;
- ИБ – 139 000 рублей;
- Дизайнер – 133 000 рублей.

Расчет бюджета в соответствии с планом:

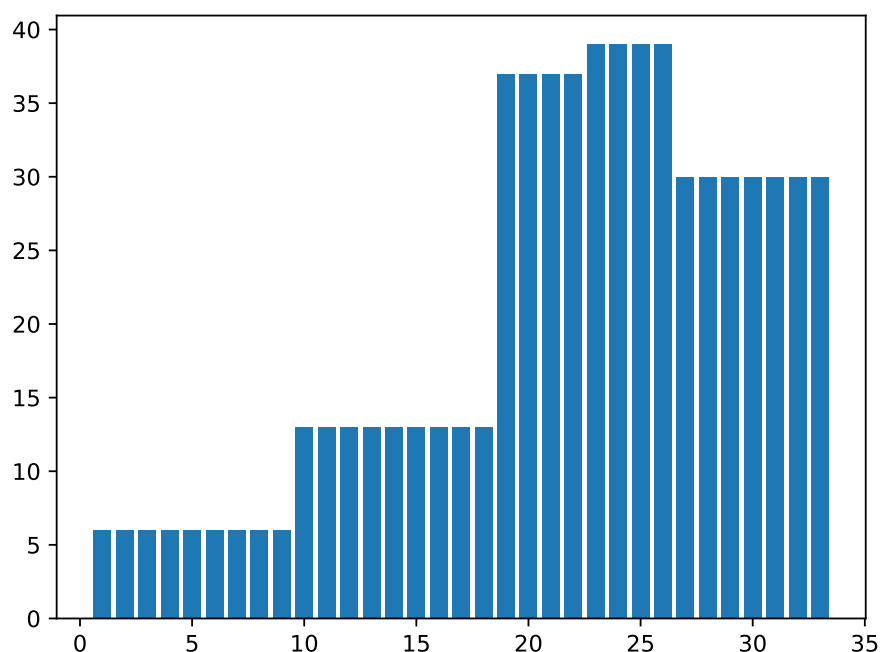


Рисунок 2.4 – Диаграмма привлечения сотрудников

- Планирование и определение требований (Менеджер продукта + Системный аналитик + 2х Разработчик + ИБ + Дизайнер) — 8 496 000 руб.;
- Проектирование продукта (Менеджер продукта + 2х Системный аналитик + 7х разработчик + 2х ИБ + Дизайнер) — 13 344 000 руб.;
- Детальное проектирование (5х Менеджер продукта + 5х Системный аналитик + 20х Разработчик + 2х ИБ + 5х Дизайнер) — 27 572 000 руб.;
- Кодирование и тестирование отдельных модулей (30х Разработчик + 9х Инженер по тестированию) — 29 400 000 руб.;
- Интеграция и тестирование (22х Разработчик + 8х Инженер по тестированию) — 28 800 000 руб.;

Итоговая стоимость проекта: 107 612 000 руб.

Трудовоемкость проекта составила 703 человеко-месяца, а время разработки — 32.8 месяца.

### 3 Выводы

Методика СОСОМО подходит для предварительной оценки длительности и стоимости проекта на каждом из основных этапов. Однако, для более детального планирования проекта следует использовать другие средства, позволяющие учитывать затраты и длительность более подробно, а также позволяющие предусматривать другие параметры проекта.