



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»

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 № 1

Студент группы ИУ7И-84Б

(Подпись, дата)

Динь Вьет Ань
(Фамилия И.О.)

Преподаватель

(Подпись, дата)

М.Ю. Барышникова
(И. О. Фамилия)

2024 г.

Цель работы

Целью лабораторной работы №6 является ознакомление с существующими методиками предварительной оценки параметров программного проекта и практическая оценка затрат на примере методики конструктивной модели стоимости COSOMO (COConstructive COst MOdel).

Методика конструктивной модели стоимости

Конструктивная модель стоимости (англ. COConstructive COst MOdel, COSOMO) — алгоритмическая модель оценки стоимости разработки программного обеспечения, разработанная Барри Боэмом. Модель использует простую формулу регрессии с параметрами, определенными из данных, собранных по ряду проектов.

$$\text{Трудозатраты} = c_1 \times EAF \times \text{Размер}^{p_1}, \quad (1)$$

$$\text{Время} = c_2 \times \text{Трудозатраты}^{p_2}, \quad (2)$$

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 распарал-

леливание, присущие управлению разработкой ПО.

Методика СОСОМО может быть использована для построения модели, позволяющей исследовать зависимость трудоёмкости и времени разработки от типа проекта (обычный, промежуточный, встроенный), а также определить влияние на трудоёмкость и время разработки уровня способностей ключевых членов команды.

Задание 1

Условие задания

Исследовать влияние атрибутов персонала (АСАР, РСАР, АЕХР, ЛЕХР) на трудоемкость (РМ) и время разработки (ТМ) для промежуточной модели СОСОМО. Для этого, взяв за основу промежуточный тип проекта, получить значения трудоемкости и времени для одного и того же значения размера программного кода (SIZE), выбрав номинальный уровень сложности продукта (CPLX) и изменяя значения характеристик персонала от очень низких до очень высоких. Повторить расчеты для проекта, предусматривающего создание продукта очень низкой и очень высокой сложности. Результаты исследований оформить графически и сделать соответствующие выводы. Что больше влияет на трудоемкость и сроки реализации проекта: способности персонала или знание языка программирования и приложений? Усиливается ли влияние квалификации на трудоемкость с повышением уровня сложности продукта? Что больше влияет на трудоемкость и время выполнения проекта при создании продукта высокой сложности: способности аналитика или способности программиста? Какие квалификационные характеристики выгоднее повышать, если мы хотим сократить период реализации проекта?

На рисунках 1–3 представлены графики, отображающие влияние атрибутов персонала на трудоемкость и время разработки для модели СОСОМО. За основу был взят промежуточный тип проекта, размер программного кода составил 55 KLOC.

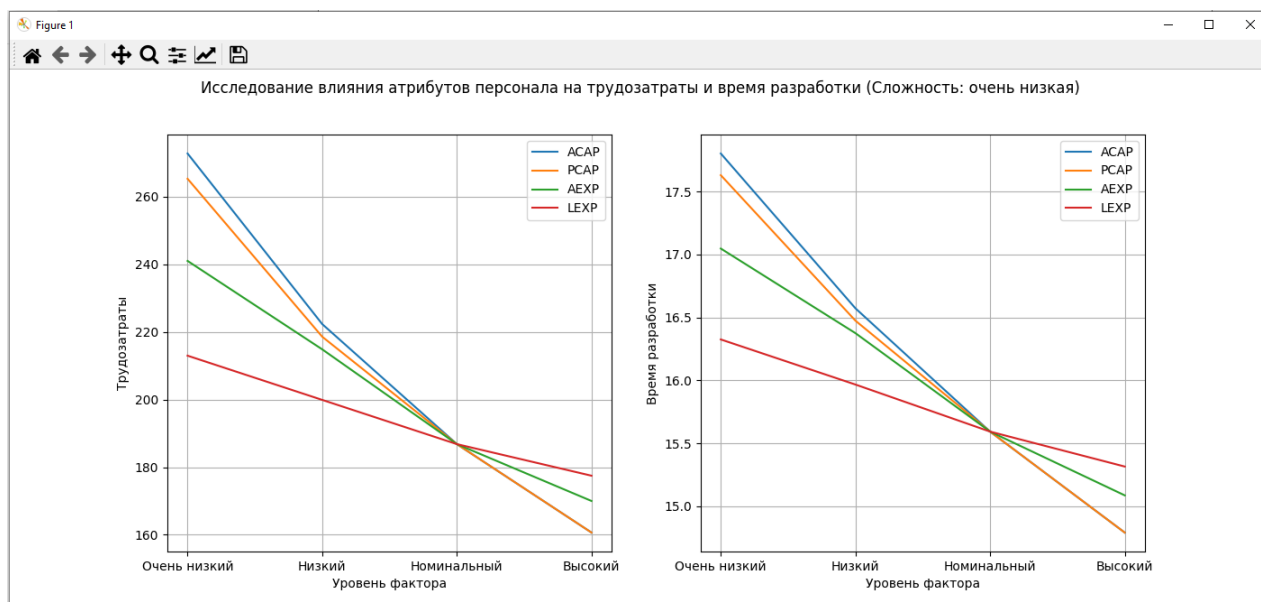


Рисунок 1 – Исследование влияния атрибутов персонала на трудоемкость и время разработки (Сложность: очень низкая)

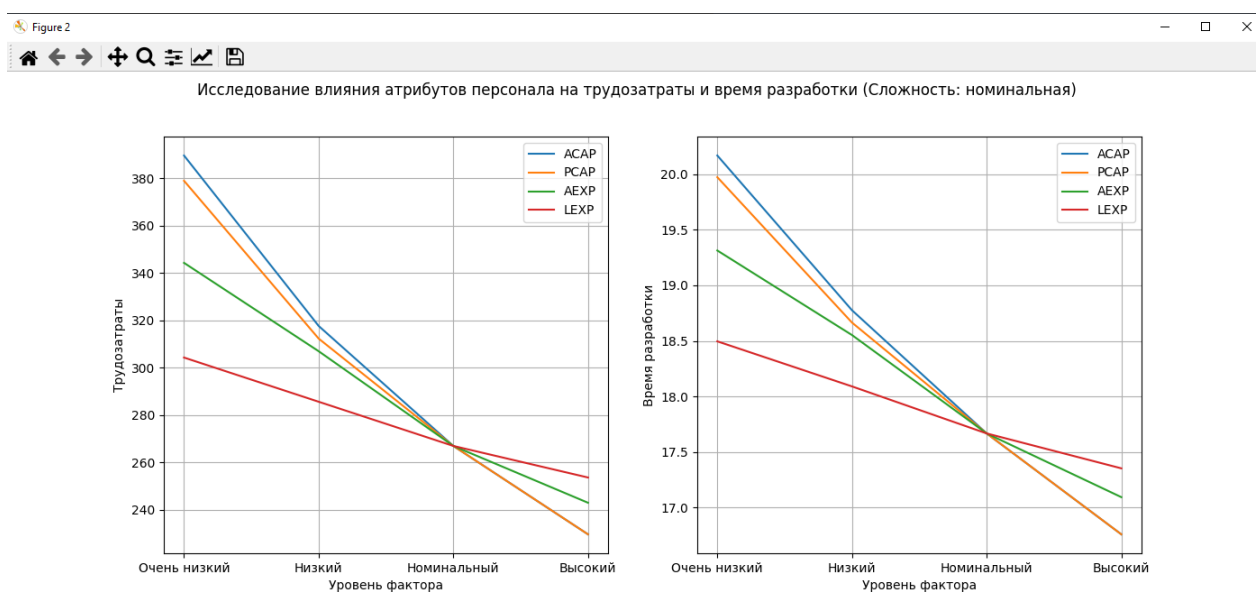


Рисунок 2 – Исследование влияния атрибутов персонала на трудоемкость и время разработки (Сложность: номинальная)

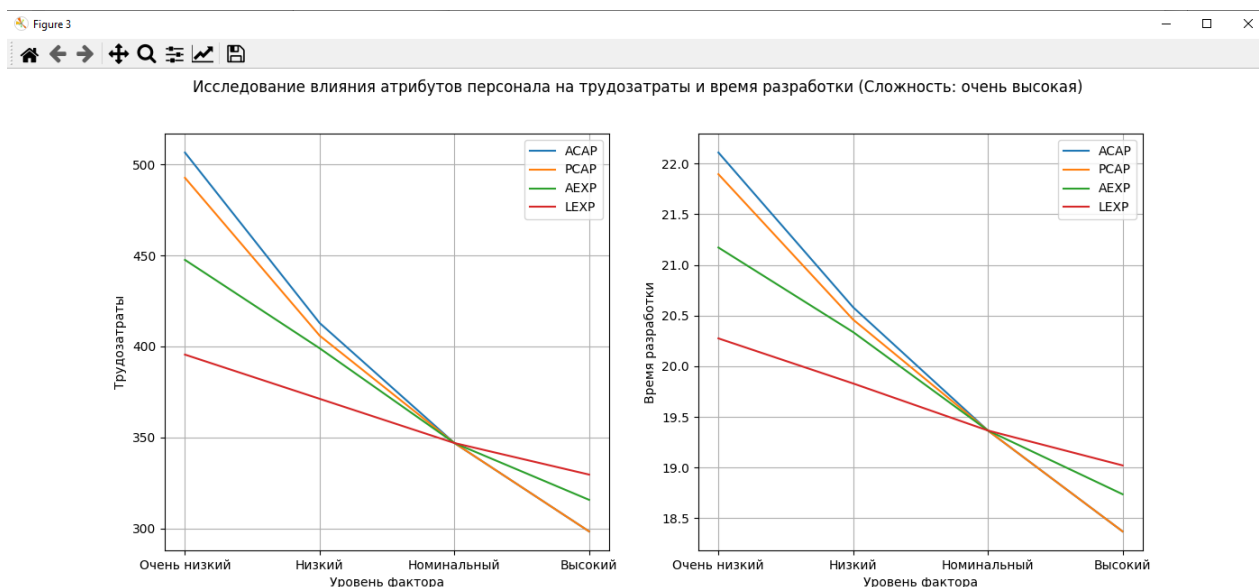


Рисунок 3 – Исследование влияния атрибутов персонала на трудоемкость и время разработки (Сложность: очень высокая)

Из представленных графиков можно сделать следующие выводы.

- Способности персонала (PCAP, ACAP) больше влияют на трудоемкость и сроки реализации проекта, чем знание языка программирования (LEXP) и приложений (AEXP). При этом знание приложений имеет большее влияние, чем знание языка программирования.
- Повышение уровня сложности продукта (CPLX) сильнее влияет на сотрудников с более низкой квалификацией.
- На трудоемкость и время выполнения проекта при создании продукта высокой сложности больше влияют способности аналитика (ACAP), чем способности программиста (PCAP).
- Для сокращения периода реализации проекта выгоднее всего повышать квалификационные характеристики тех атрибутов, которые сильнее влияют на сроки реализации проекта. Также стоит отметить, что повышение уровня с «Очень низкий» до «Низкий» принесет больше выигрыша по времени, чем повышение с других уровней.

Задание 2

Условие задания

По предварительным оценкам размер проекта составит порядка 25 000 строк исходного кода (KLOC). Для реализации проекта планируется привлечь команду программистов с высоким знанием языков программирования. В проекте будут использованы самые современные методы программирования. Так же планируется высокий уровень автоматизации процесса разработки за счет использования эффективных программных инструментов. Произвести оценку по методике COSOMO для проекта обычного режима.

Из условия были заданы следующие параметры:

- PCAP (Способности программиста) — высокий;
- LEXP (Знание языка программирования) — высокий;
- MODP (Использование современных методов) — очень высокий;
- TOOL (Использование программных инструментов) — высокий;
- KLOC (Размер программного кода в тысячах строк) — 25;
- Режим проекта — обычный.

Остальные параметры были заданы как номинальные.

На рисунке 4 представлены результаты расчета проекта по выставленным параметрам. На рисунке 5 представлена диаграмма привлечения сотрудников.

Распределение работ и времени по стадиям жизненного цикла

	Трудозатраты (%)	Трудозатраты	Время (%)	Время	Сотрудники
Планирование и определение требований	8	4.58	36	4.19	2
Проектирование продукта	18	10.31	36	4.19	3
Детальное проектирование	25	14.32	18	2.1	7
Кодирование и тестирование отдельных модулей	26	14.89	18	2.1	8
Интеграция и тестирование	31	17.76	28	3.26	6
Итого без планирования	100	57.29	100	11.64	5
ИТОГО	108	61.87	136	15.83	4

Распределение работ по видам деятельности WBS

	Бюджет (%)	Человеко-месяцы	Затраты (тыс. рублей)
Анализ требований	4	2.29	206.24
Проектирование продукта	12	6.87	618.71
Программирование	44	25.21	2268.61
Планирование тестирования	6	3.44	309.36
Варификация и аттестация	14	8.02	721.83
Канцелярия проекта	7	4.01	360.91
Управление конфигурацией и обеспечение качества	7	4.01	360.91
Создание руководств	6	3.44	309.36
ИТОГО	100	57.29	5155.93

Рисунок 4 – Рассчитанный проект

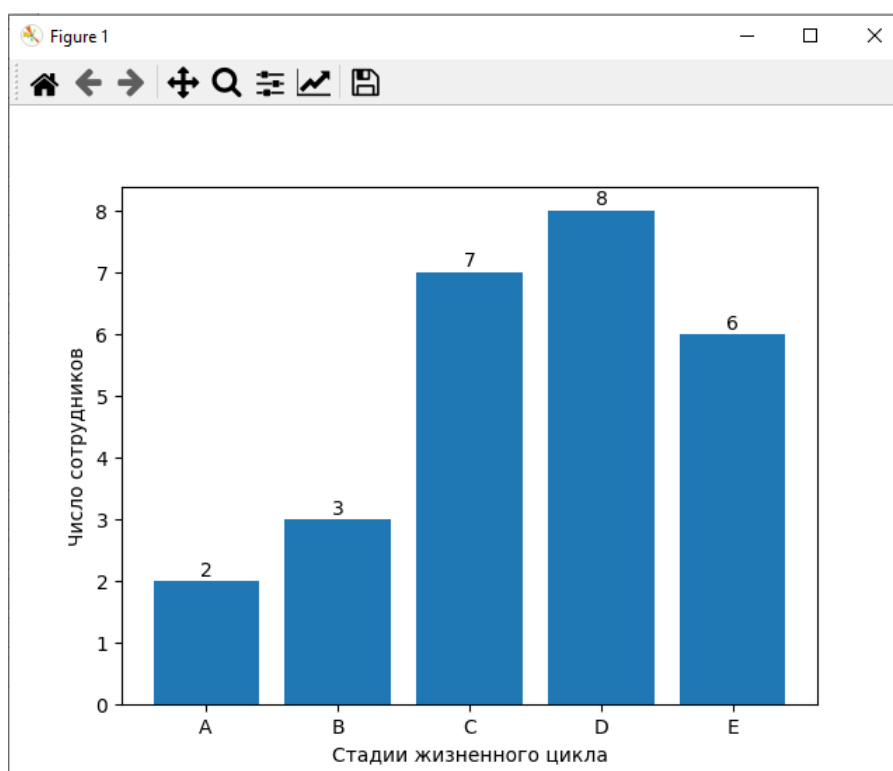


Рисунок 5 – Диаграмма привлечения сотрудников

По результатам расчета проекта можно сделать следующие выводы.

- Трудозатраты (без учета планирования) — 57.29 человеко-месяцев.
- Трудозатраты (с учетом планирования) — 61.87 человеко-месяцев.
- Время (без учета планирования) — 11.64 месяца.
- Время (с учетом планирования) — 15.83 месяца.
- Средняя стоимость проекта (при средней зарплате в 90 000 рублей без учета планирования) — 5 155 930 рублей.
- Наибольшие затраты — 2 268 610 рублей (затраты на программирование).
- Четвертый этап жизненного цикла проекта требует наибольшее количество сотрудников (8 человек).

Выводы

В результате выполнения лабораторной работы был разработан программный инструмент для оценки проекта по методике СОСОМО. Были изучены существующие методики предварительной оценки параметров программного проекта, а также проведена практическая оценка затрат проекта.

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.