



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»

Студент ИУ7-82Б
(Группа)

(Подпись, дата)

Т. М. Сучкова
(И. О. Фамилия)

Преподаватель

(Подпись, дата)

М. Ю. Барышникова
(И. О. Фамилия)

2023 г.

1 Описание COCOMO

Вариант №1

COnstructive **CO**st **MO**del — алгоритмическая модель оценки стоимости разработки программного обеспечения, разработанная Барри Боэмом. Модель использует простую формулу регрессии с параметрами, определенными из данных, собранных по ряду проектов.

$$PM = C1 \cdot EAF \cdot SIZE^{p1}$$

$$TM = C2 \cdot PM^{p2}$$

PM (трудозатраты) — количество человеко-месяцев.

C1 — масштабирующий коэффициент.

EAF — уточняющий фактор, характеризующий предметную область, персонал, среду и инструментарий, используемый для создания рабочих продуктов процесса.

SIZE (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).

TM (время) — общее количество месяцев.

C2 — масштабирующий коэффициент для сроков исполнения.

P2 — показатель степени, который характеризует инерцию и распараллеливание, присущие управлению разработкой ПО.

2 Задания

2.1 Задание 1

Исследовать влияние атрибутов персонала (АСАР, РСАР, АЕХР, ЛЕХР) на трудоемкость (РМ) и время разработки (ТМ) для модели СОСОМО. Для этого, взяв за основу любой из типов проекта (обычный, встроенный или промежуточный), получить значения РМ и ТМ для одного и того же значения параметра SIZE (размера программного кода), выбрав номинальный (средний) 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.

Атрибуты персонала:

- АСАР — способности аналитика;
- АЕХР — знание приложений;
- РСАР — способности программиста;
- ЛЕХР — знание языка программирования.

Возьмем $SIZE = 100$ KLOC. Тогда графики зависимостей трудоемкости и времени разработки от атрибутов персонала для номинальной сложности продукта (CPLX) представлены на рисунке 2.1.

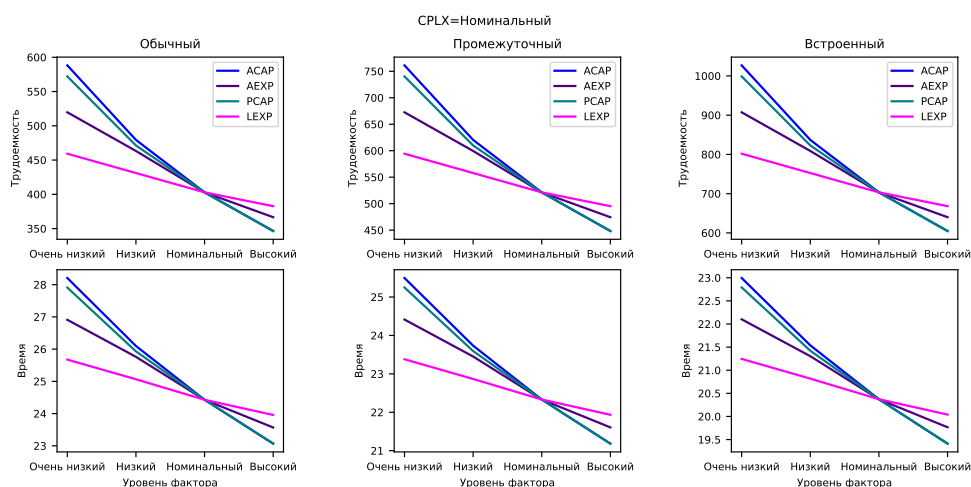


Рисунок 2.1 – Зависимости ТМ и РМ от атрибутов персонала при номинальной CPLX

Графики зависимостей трудоемкости и времени разработки от атрибутов персонала для очень низкой сложности продукта (CPLX) представлены на рисунке 2.2.

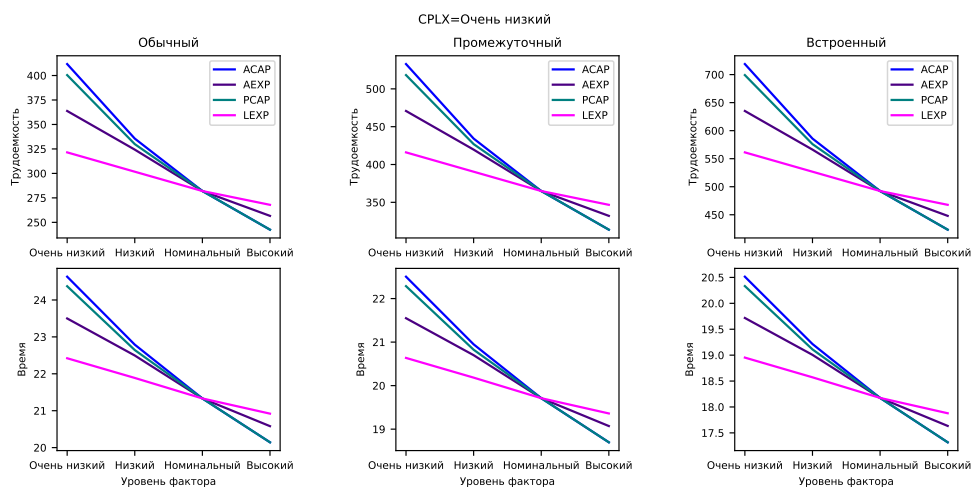


Рисунок 2.2 – Зависимости ТМ и РМ от атрибутов персонала при очень низкой CPLX

Графики зависимостей трудоемкости и времени разработки от атрибутов персонала для очень высокой сложности продукта (CPLX) представлены на рисунке 2.3.

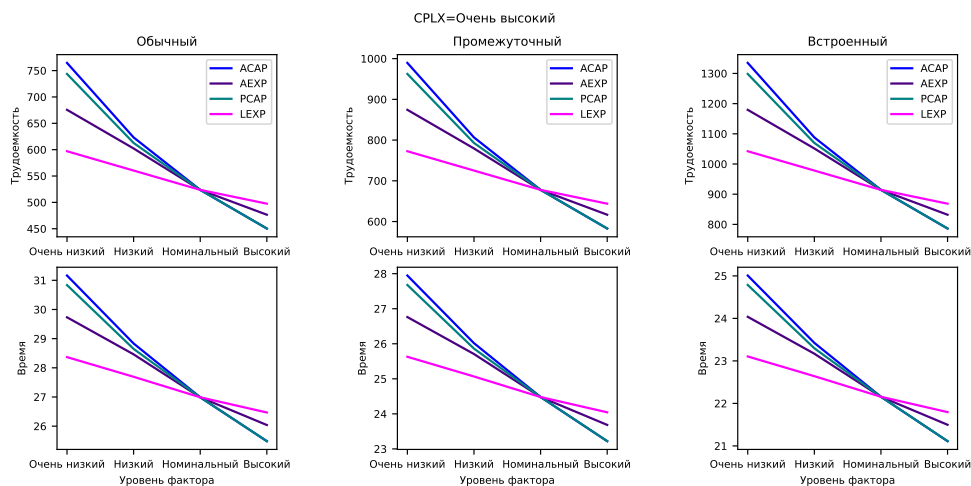


Рисунок 2.3 – Зависимости ТМ и РМ от атрибутов персонала при очень высокой CPLX

С ростом значений атрибутов персонала происходит уменьшение трудоемкости и времени разработки, как при номинальном уровне сложности продукта, так и при очень низком и при очень высоком уровне сложности продукта. Таким образом, для всех уровней сложности продукта повыше-

ние квалификационных характеристик сотрудников приводит к снижению трудозатрат и времени разработки.

Если сравнивать графики разных режимов, можно заметить, что для всех уровней сложности продукта трудоемкость является максимальной при встроенном режиме, а время разработки — при обычном режиме, и наоборот: трудоемкость минимальна при обычном режиме, а время разработки — при встроенном режиме. Также можно сказать, что на сроки реализации наиболее влияющим фактором на высокой сложности проекта оказываются способности аналитика и программиста.

Если сравнивать персонал между собой, из графиков видно, что на время разработки наибольшее влияние оказывают способности аналитика и способности программиста для всех уровней сложности продукта. Исходя из этого, для сокращения периода реализации проекта выгоднее повышать квалификационные характеристики аналитика и программиста.

2.2 Задание 2

Для выполнения данного задания проект был рассчитан по следующим параметрам:

- SIZE (размер) = 25 KLOC;
- PCAP (способности программиста) — высокий;
- LEXP (знание языка программирования) — высокий;
- MODP (использование современных методов) — очень высокий;
- TOOL (использование программных инструментов) — высокий;
- Режим проекта — обычный.

В пиковом значении диаграммы (рисунок 2.5) одновременно задействовано 8 сотрудников.

COCOMO

REL:

DATA:

CPLX:

TIME:

STOR:

VIRT:

TURN:

ACAP:

AEXP:

PCAP:

VEXP:

LEXP:

MODP:

TOOL:

SCED:

SIZE (KLOC):

Режим проекта:

Трудоемкость: 61.87

Время разработки: 15.83

Стандартное распределение работ по видам деятельности WBS

	Бюджет (%)	Человеко-месяцы
Анализ требований	4	2.47
Проектирование продукта	12	7.42
Программирование	44	27.22
Планирование тестирования	6	3.71
Верификация и аттестация	14	8.66
Канцелярия проекта	7	4.33
Управление конфигурацией и обеспечение качества	7	4.33
Создание руководств	6	3.71
ИТОГО	100	61.87

Распределение работ и времени по стадиям жизненного цикла при традиционном подходе

	Работа	Время
Планирование и определение требований	4.58	4.19
Проектирование продукта	10.31	4.19
Детальное проектирование	14.32	2.1
Кодирование и тестирование отдельных модулей	14.9	2.1
Интеграция и тестирование	17.76	3.26
Итого без планирования	57.29	11.64
Итого	61.87	15.83

Рисунок 2.4 – Расчет проекта

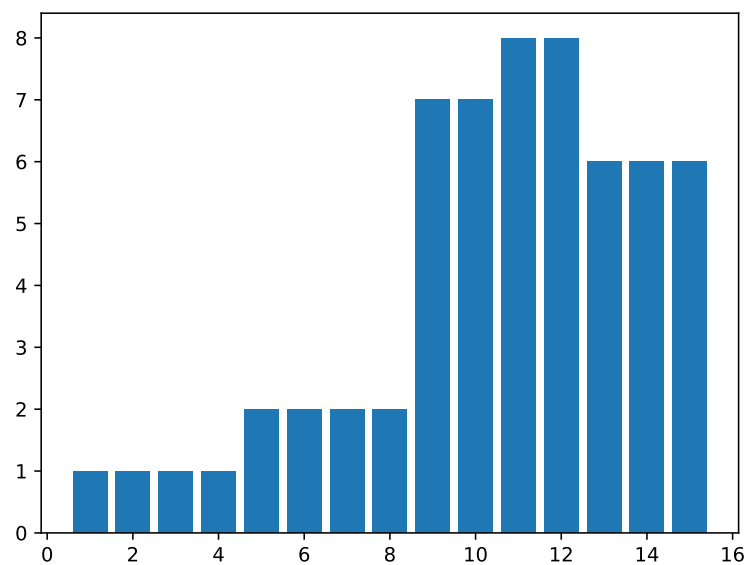


Рисунок 2.5 – Диаграмма привлечения сотрудников

Произведем расчет бюджета по диаграмме привлечения сотрудников (рисунок 2.5) с использованием медианной месячной зарплаты за второе полугодие 2022 года по Москве по данным сервиса Хабр Карьера:

- Системный аналитик – 160 000 рублей;
- Разработчик – 200 000 рублей;
- Менеджер продукта – 230 000 рублей;

- Инженер по тестированию – 150 000 рублей.

Расчет бюджета в соответствии с планом:

- Планирование и определение требований (Менеджер продукта) – 920 000 рублей;
- Проектирование продукта (Системный аналитик + Менеджер продукта) – 1 560 000 рублей;
- Детальное проектирование (Системный аналитик X2 + Менеджер продукта + Разработчик X4) – 2 700 000 рублей;
- Кодирование и тестирование отдельных модулей (Разработчик X4 + Инженер по тестированию X4) – 2 800 000 рублей;
- Интеграция и тестирование (Разработчик X3 + Инженер по тестированию X3) – 3 150 000 рублей.

Итоговая **стоимость** проекта: 11 130 000 рублей.

Трудоемкость проекта составила 61.87 человеко-месяцев, а **время разработки** – 15.83 месяцев.

Выводы

Методика СОСОМО является подходящей 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.