



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»

Тема: «Предварительная оценка параметров программного проекта»

Студент:

Пронин А. С.

Группа:

ИУ7-82Б

Преподаватель:

Барышникова М. Ю.

Оценка:

Москва

2023

Описание методики COSOMO

Модель COSOMO (COConstructive COst MOdel) разработана Барри Боэмом (директор USC Center for Software Engineering). Это одна из основных методик, которые применяются для оценки стоимости ПО. Среди других методик она выгодно отличается простотой расчетов.

Трудозатраты = $C1 * EAF * (Размер)^{P1}$

Время = $C2 * (Трудозатраты)^{P2}$

Трудозатраты (работа) — 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

Рис. 1: Модель оценки стоимости COSOMO

Коэффициенты C1, C2, P1, P2 зависят от режима проекта (рис. 2-3):

Название режима	Размер проекта	Описание	Среда разработки
Обычный	До 50 KLOC	Некрупный проект разрабатывается небольшой командой, для которой нехарактерны нововведения, разработчики знакомы с инструментами и языком программирования	Стабильная
Промежуточный	50 – 500 KLOC	Относительно небольшая команда занимается проектом среднего размера, в процессе разработки необходимы определенные инновации	Среда характеризуется незначительной нестабильностью
Встроенный	Более 500 KLOC	Большая команда разработчиков трудится над крупным проектом, необходим значительный объем инноваций	Среда состоит из множества нестабильных элементов

Рис. 2: Режимы модели COSOMO

Обычный вариант

Трудозатраты = $3,2 * EAF * (\text{Размер})^{1,05}$

Время (в месяцах) = $2,5 * (\text{Трудозатраты})^{0,38}$

Промежуточный вариант

Трудозатраты = $3,0 * EAF * (\text{Размер})^{1,12}$

Время (в месяцах) = $2,5 * (\text{Трудозатраты})^{0,35}$

Встроенный вариант

Трудозатраты = $2,8 * EAF * (\text{Размер})^{1,2}$

Время (в месяцах) = $2,5 * (\text{Трудозатраты})^{0,32}$

Трудозатраты (работа) — количество человеко-месяцев

EAF — результат учета 15 уточняющих факторов (см. таблицу)

Размер — число исходных инструкций конечного продукта (измеряемое в тысячах строк кода KLOC)

Рис. 3: Формулы для оценки основных работ и сроков

Задание 1

Исследовать степень влияния различных драйверов затрат на трудоемкость (PM) и время разработки (TM) для модели COSOMO. Для это проанализировать, как меняется трудоемкость и время выполнения проекта при различных уровнях автоматизации среды (драйверы MODP — использование современных методов и TOOL — использование программных инструментов) и разным уровне способностей ключевых членов команды (драйверы ASCAP — способности аналитика, PCAP — способности программиста). Взять за основу любой из типов проекта (обычный, встроенный или промежуточный) и при фиксированном значении размера программного кода (SIZE) 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 персонала или параметры среды? При высоком уровне автоматизации (оба драйвера MODP и TOOL высокие) что окажет большее влияние на трудоемкость и время выполнения: высокая сложность продукта (параметр CPLX) или высокие ограничения на требуемые сроки разработки (параметр SCED)?

Необходимо провести сравнительный анализ атрибутов:

- ASCAP - способности аналитика;
- PCAP - способности программиста;

- MODP - использование современных методов;
- TOOL - использование программных инструментов;
- CPLX - сложность продукта;
- SCED - требуемые сроки разработки.

Все замеры будут проводиться при KLOC = 55, при промежуточном режиме работы, значения всех атрибутов, за исключением исследуемых, будут принимать значение «номинальный».

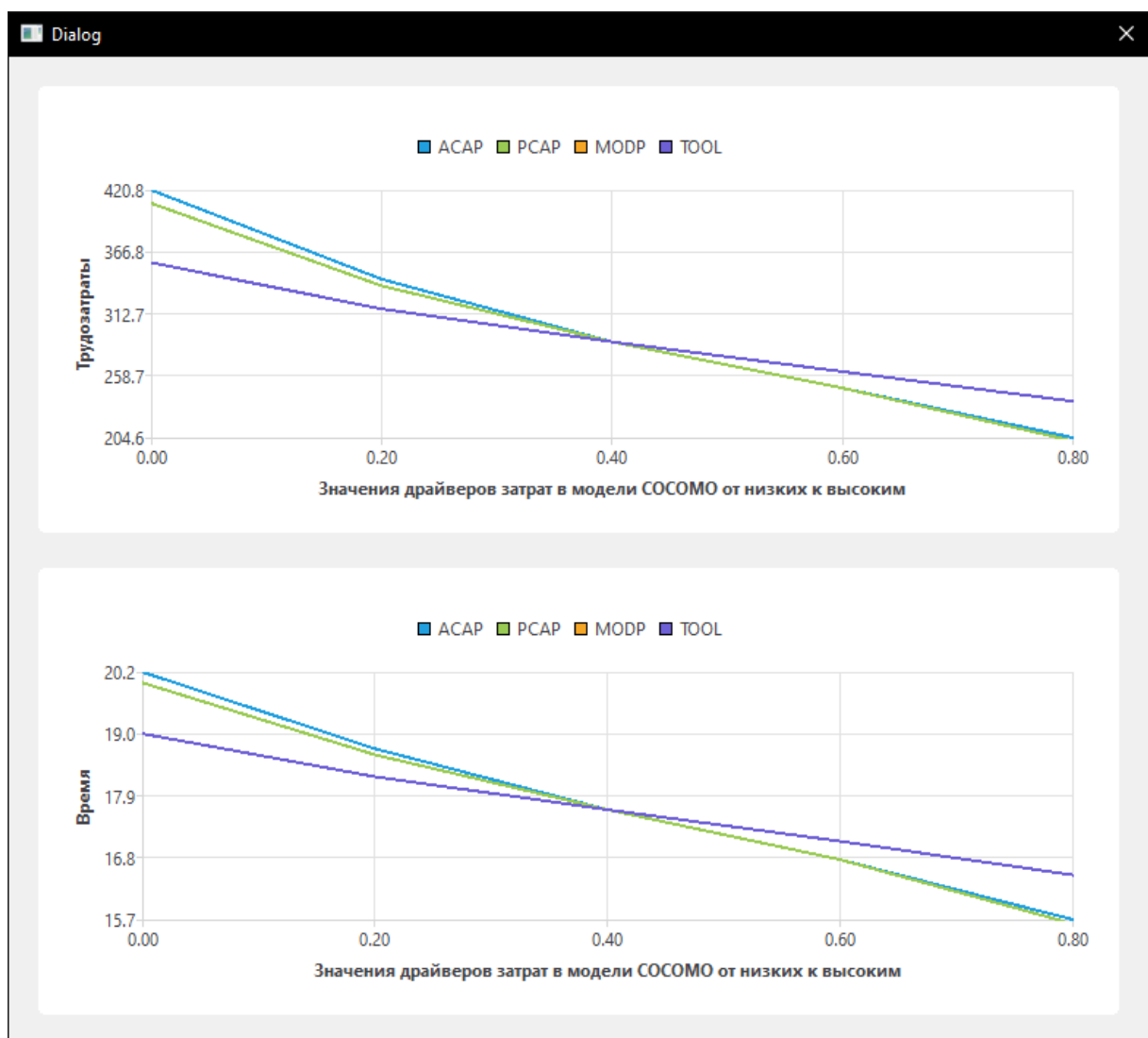


Рис. 4: Результаты задания 1

Проанализировав информацию, которую отображают графики можно сделать вывод, что с ростом параметров, уменьшаются трудозатраты, что в свою очередь влияет на время реализации проекта.

При необходимости сократить срок выполнения проекта большее влияние окажут способности аналитиков и программистов.

При высоком уровне автоматизации, высокая сложность продукта ($CPLX = 1,15$) окажет большее влияние на трудоемкость, чем высокие ограничения на требуемые сроки разработки ($SCED = 1,04$).

Задание 2

При разработке программного проекта его размер оценивается примерно в 55 KLOC. Этот проект будет представлять собой Web-систему, снабженную устойчивой серверной базой данных. Предполагается применение промежуточного варианта. Проект предполагает создание продукта средней сложности с номинальными требованиями по надежности, но с расширенной базой данных. Квалификация персонала средняя. Однако способности аналитика высокие. Оценить параметры проекта.

Занесем настройки проекта и проанализируем результаты (рис. 6):

	Трудозатраты (%)	Значение	Время (%)	Значение
Планирование (+8)		17.5847	(+36)	5.94234
Проектирование продукта	18	39.5655	36	5.94234
Детальное проектирование	25	54.952	18	2.97117
Кодирование и тестирование отдельных модулей	26	57.1501	18	2.97117
Интеграция и тестирование	31	68.1405	28	4.62182
Итого	100	219.808	100	16.5065
Итого + Планирование	108	237.393	136	22.4489

	Бюджет (%)	Человеко-месяцы
Анализ требований	4	9.49571
Проектирование продукта	12	28.4871
Программирование	44	104.453
Тестирование	6	14.2436
Верификация и аттестация	14	33.235
Канцелярия проекта	7	16.6175
Управление конфигурацией и обеспечение качества	7	16.6175
Создание руководств	6	14.2436
Итого	100	237.393

Рис. 5: Результаты задания 2

Трудозатраты (с учетом планирования) = 237.393

Время (с учетом планирования) = 22.4489

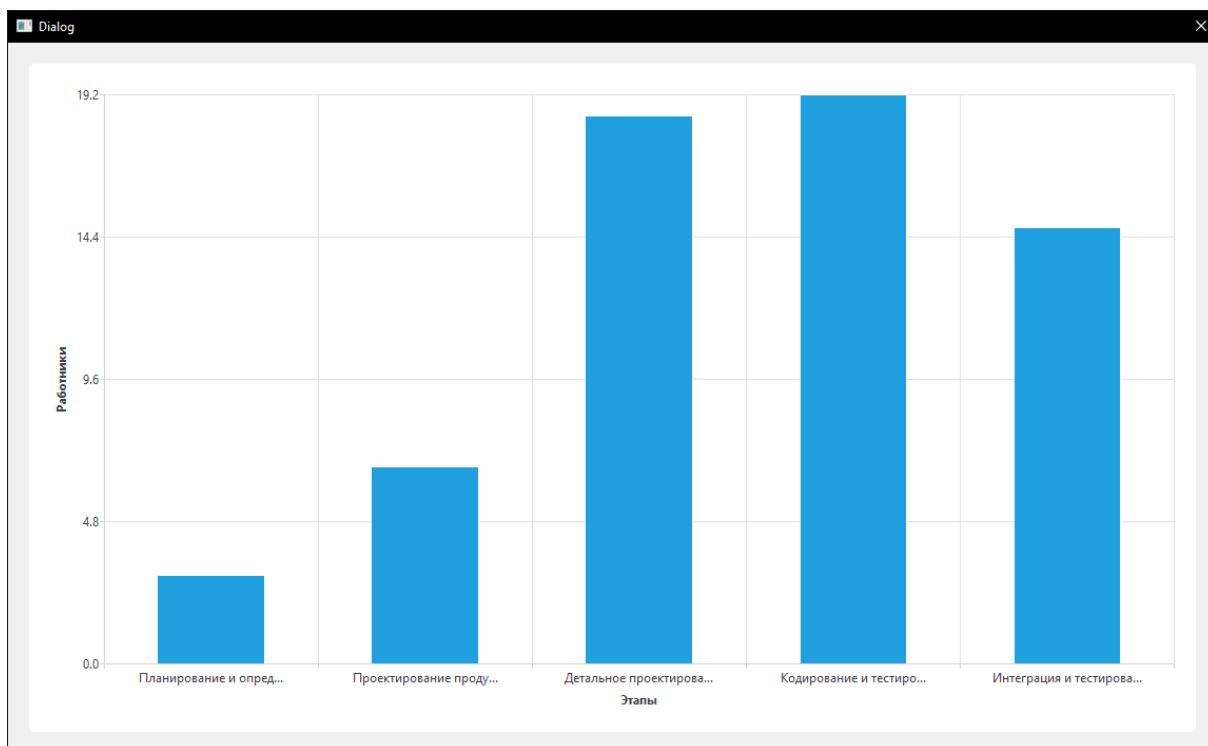


Рис. 6: Результаты задания 2

На диаграмме привлечение сотрудников видно, что 3 и 4й этапы (детальное проектирование; кодирование и тестирование) требует наибольшее количество сотрудников.

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.

По результатам применения методики оценки СОСОМО можно заключить, что она пригодна для общей предварительной оценки всего проекта и позволяет получить приблизительные значения трудозатрат и времени на реализацию проекта, разделенные на стадии его жизненного цикла. Однако для постоянного отслеживания состояния проекта рекомендуется использовать другие методики управления проектами с использованием различных программных средств, которые позволяют актуализировать данные проекта в реальном времени.