



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 дисциплине "Экономика программной инженерии"

Тема Предварительная оценка параметров программного проекта

Студент Малышев И. А.

Группа ИУ7-81Б

Вариант 1

Оценка (баллы) \_\_\_\_\_

Преподаватель: Барышникова М. Ю.

Москва — 2023 г.

# 1 | Лабораторная работа

## Цель работы

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

## COCOMO

Модель COCOMO (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.

$$\begin{aligned} PM &= C_1 * EAF * (SIZE)^{P1} \\ TM &= C_2 * (PM)^P, \end{aligned} \tag{1.1}$$

где

- 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 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;
- P – показатель степени, который характеризует инерцию и распараллеливание, присущее управлению разработкой ПО.

# Задание 1

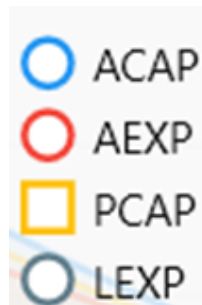
Исследовать влияние атрибутов персонала (АСАР, РСАР, АЕХР, ЛЕХР) на трудоемкость (РМ) и время разработки (ТМ) для модели СОСОМО. Для этого, взяв за основу любой из типов проекта (обычный, встроенный или промежуточный), получить значения РМ и ТМ для одного и того же значения параметра SIZE (размера программного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

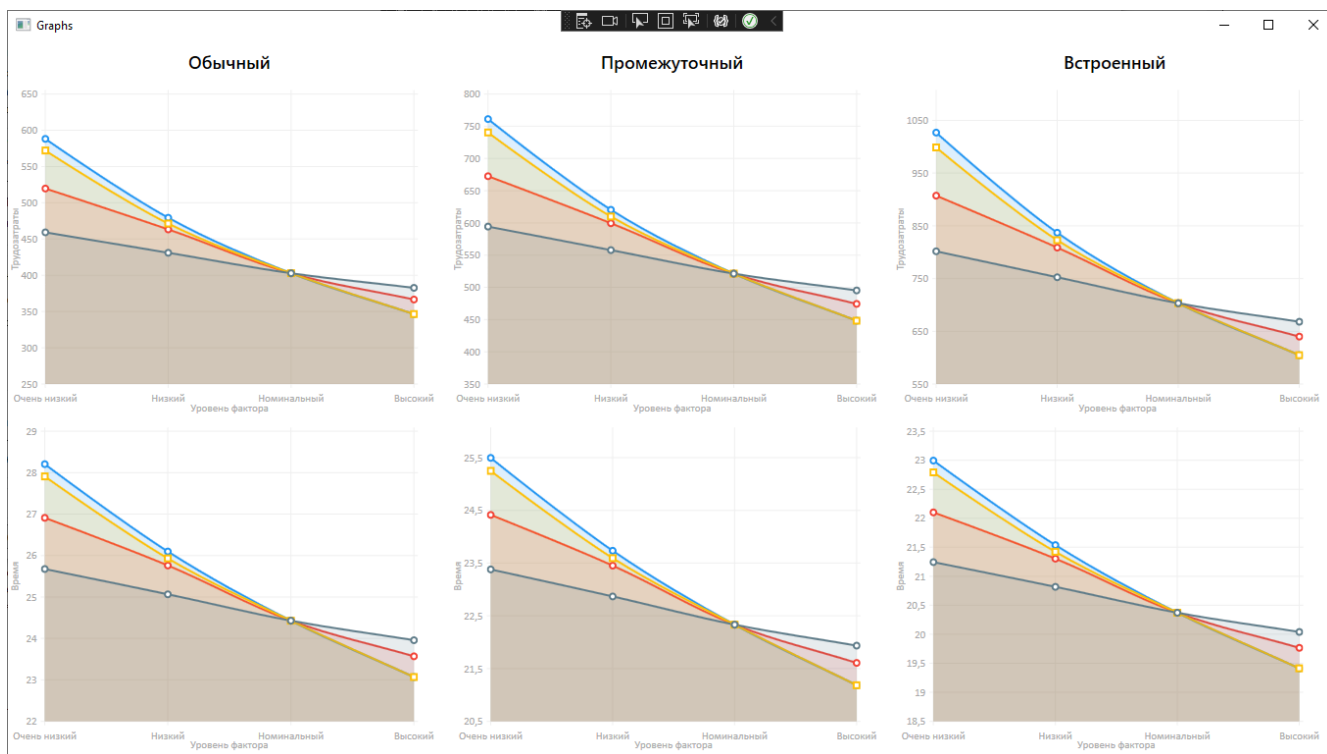
Необходимо провести сравнительный анализ атрибутов:

- АСАР – способности аналитика,
- АЕХР – знание приложений,
- РСАР – способности программиста,
- ЛЕХР – знание ЯП

для обычного, встроенного и промежуточного режима работы программы. Все замеры будут проводиться при  $KLOC = 100$ , также значения всех атрибутов, за исключением исследуемых, будут принимать значение «номинальный».

Легенда:





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

Как и ожидалось, при изменении сложности проекта, форма графиков останется неизменной, а значения трудозатрат увеличивается (Обычный < Промежуточный < Встроенный), значения времени уменьшается (Обычный > Промежуточный > Встроенный).

*Что больше влияет на трудоемкость и сроки реализации проекта: способности персонала или знание языка программирования и приложений?* На трудоёмкость и сроки значительно больше влияют способности персонала, чем знание языка программирования.

*Усиливается ли влияние квалификации на трудоемкость с повышением уровня сложности продукта?* Да

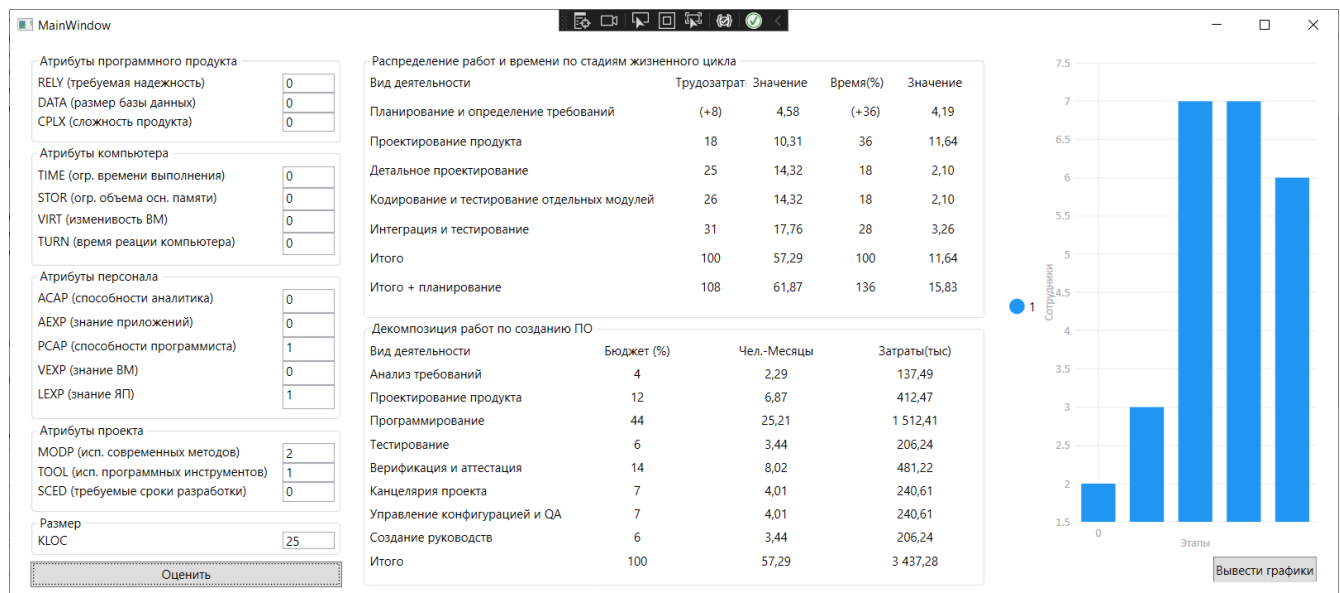
*Что больше влияет на трудоемкость и время выполнения проекта при создании продукта высокой сложности: способности аналитика или способности программиста?* Способности аналитика

*Какие квалификационные характеристики выгоднее повышать, если мы хотим сократить период реализации проекта?* Выгоднее повышать квалификацию аналитика и программистов.

## Задание 2

По предварительным оценкам размер проекта составит порядка 25 000 строк исходного кода (KLOC=25). Для реализации проекта планируется привлечь высококвалифицированную (PCAP=2) команду программистов с высоким знанием языков программирования (LEXP=1). В проекте будут использованы самые современные методы программирования (MODP=2). Так же планируется высокий уровень автоматизации процесса разработки за счет использования эффективных программных инструментов (TOOL=2). Произвести оценку по методике СОСОМО для обычного режима.

Занесем настройки проекта и проанализируем результаты:



Трудозатраты (с учетом доп. затрат) = 61.87

Время (с учетом доп. затрат) = 15.83

На диаграмме привлечение сотрудников видно, что 3 и 4 этапы (детальное проектирование; кодирование и тестирование) требует наибольшее количество сотрудников, равное 7.

При средней зарплате 60 тыс. р. суммарная стоимость проекта – 3 437 280 рублей. Наибольшие затраты – программирование.

## 2 | 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 и своевременно адаптироваться к непредвиденным изменениям в проекте.