

АНАЛИЗ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ТРУДОЕМКОСТИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ

А.А. Михновец, М.И. Василевич, 1 курс

Научный руководитель – Л.П. Володько, к.э.н., доцент

Полесский государственный университет

Введение. Существует много методик расчета трудоемкости разработки ПО, однако без адекватной и достоверной оценки ее невозможно обеспечить четкое планирование и управление. Для этого требуется методика, способная получать качественные и прогнозируемые во времени результаты по оценке трудоемкости разработки ПО.

Получение количественных и качественных результатов прогнозирования трудоемкости разработки является актуальной задачей на сегодняшний день. Это будет полезно как бизнесу, предоставляя инструмент для прогнозирования трудоемкости затрат и оценки планируемого бюджета, так и исполнителям, осуществляя анализ существующих проектов компании и на основе анализа прогнозируя затраты на новые проекты.

Гипотеза. Укрупненный метод расчета трудоемкости разработки ПО может повысить эффективность планирования на ранних стадиях благодаря быстрому получению предварительной оценки и точности в случае схожести программ.

Основная цель работы: определить, как изменения коэффициентов оценки трудоемкости разработки ПО укрупненным методом влияют на чувствительность.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**: изучить предметную область [1-3]; провести сравнительный анализ популярных методов расчета трудоемкости разработки ПО; детально изучить выбранный метод расчета трудоемкости разработки ПО и на его основе разработать программу быстрого предварительного расчета трудоемкости; провести анализ относительной погрешности расчета трудоемкости и чувствительности трудоемкости.

Объект исследования: укрупненный метод расчета трудоемкости разработки ПО.

Предмет исследования: чувствительность трудоемкости разработки ПО.

Основная часть. В результате сравнительного анализа предметной области была разработана таблица преимуществ и недостатков известных методов расчета трудоемкости разработки ПО (таблица 1).

Таблица 1. – Преимущества и недостатки известных методов расчета трудоемкости разработки ПО

Название метода	Описание метода	Преимущества	Недостатки
-----------------	-----------------	--------------	------------

Анализ показал, что укрупненный метод является наиболее оптимальным для определения чувствительности, так как осуществляется на основе обобщенных данных и опыта, а не детального анализа каждой задачи. Этот метод расчета трудоемкости является наиболее эффективным [1, с. 5].

В результате анализа литературы были разработаны таблицы 2-5, которые позволяют оперативно и достоверно подобрать значений коэффициентов для оценки трудоемкости.

Таблица 2. – Характеристики сложности программы

Описание характеристики

Таблица 3. – Коэффициенты сложности и коррекции программы

Степень сложности программы	Описание сложности программы с учетом количества характеристик, приведенных в таблице 2	Коэффициент сложности программы (С)	Коэффициент коррекции программы (р)
-----------------------------	---	-------------------------------------	-------------------------------------

Таблица 4. – Коэффициент увеличения затрат труда вследствие недостаточного описания задачи

Степень недостаточного описания задачи	Примеры последствий	Коэффициент увеличения затрат труда (W)
--	---------------------	---

Таблица 5. – Коэффициент квалификации разработчика программы в зависимости от стажа работы

Стаж работы	Коэффициент квалификации разработчика алгоритмов и программ (k)
-------------	---

По выбранному методу была разработана автоматизированная система на языке C# для быстрого предварительного расчета трудоемкости. На вход этой системы поступает пять коэффициентов (q, C, p, W, k), описанных выше, а выходом системы является трудоемкость разработки ПО. Для расчета трудоемкости воспользовались формулой:

$$T_p = T_{OA} + T_{BC} + T_{II} + T_{OTL} + T_{DR} + T_{DO},$$

где T_{OA} – трудоемкость подготовки описания задачи и исследования алгоритма решения; T_{BC} – трудоемкость разработки блок-схемы алгоритма; T_{II} – трудоемкость программирования по готовой блок-схеме; T_{OTL} – трудоемкость отладки программы; T_{DR} – трудоемкость подготовки документации по задаче в рукописи; T_{DO} – трудоемкость редактирования, печати и оформления документации; T_p – трудоемкость разработки ПО. Автоматизированная система рассчитывает все критерии трудоемкости, описанные выше [2, с. 13].

Для оценки чувствительности трудоемкости определен диапазон изменения входных коэффициентов, которые влияют на значения критериев трудоемкости [3, с. 1]. С помощью графических диаграмм были визуализированы рассчитанные автоматизированной системой результаты чувствительности.

Анализ чувствительности трудоемкости показал: от W зависит T_{OA} и имеет прямую зависимость. От k зависит T_{OTL} и имеет обратную зависимость.

C, p и q в ходе разработки ПО имеют одинаковые графики, т.к. имеют тесную взаимосвязь, а значит, их можно объединить в один график и усовершенствовать программу, если не учитывать погрешности q.

Для проверки правильности и точности работы разработанной автоматизированной системы, расчет трудоемкости был произведен альтернативным способом (с помощью электронной таблицы MS Excel). Результаты расчета трудоемкости двумя способами практически совпали. На основании этого можно сделать вывод, что автоматическая система работает корректно.

Заключение. По результатам проведенного анализа можно сделать следующие выводы:

- выбрана оптимальная методика расчета трудоемкости разработки ПО с использованием обобщенных данных и стандартизированных коэффициентов; однако, для точности и минимизации рисков, важно сочетать их с детальным анализом на более поздних этапах;
- разработана автоматизированная система выбранной методики, которую можно использовать для расчета IT-проектов, предоставляя инструмент для прогнозирования трудоемкости затрат и оценки планируемого бюджета, которая будет полезна разработчикам программ для более эффективного распределения времени на выполнение каждого этапа разработки ПО;
- выявлено четыре коэффициента (C, p, W, k), существенно влияющих на чувствительность трудоемкости, и произведено их ранжирование;
- графически представлены зависимости трудоемкости от описанных выше коэффициентов.

Список использованных источников

1. Бабеня, И. Г. Экономическая часть дипломной работы (проекта) : методические указания / И. Г. Бабеня.

ня, Т. Б. Савицкая ; УО «ВГТУ». – Витебск, 2019 – 24 с.

2. Володько, Л. П. Оценка качества и эффективности информационных систем: учебно-методическое пособие / Л. П. Володько, О. В. Володько, А. С. Голикова ; УО «ПолесГУ». – Пинск, 2023. – 31 с.

3. Количественные оценки информационной чувствительности алгоритмов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ipu.ru/sites/default/files/publications/31334/13582-31334.pdf>, свободный – Дата доступа: 06.04.2025.