

УДК: 338.2:004.413

## ГРАНИЦЫ ПРИМЕНИМОСТИ ЭКОНОМИКО-ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЕ-МАРКО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТРУДОЕМКОСТИ ПРОГРАММНОГО ПРОЕКТА

Иванов А.Д. , Щепин Е.Г.

Институт Космических и Информационных технологий – ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет» (Красноярский край, город Красноярск, улица Академика Киренского 26, корпус 1), e-mail: [ikit.sfu-kras.ru](mailto:ikit.sfu-kras.ru)

Данное исследование посвящено такому актуальному вопросу, как нахождение сложности проекта. Трудоемкость программного проекта является одной из важнейших оценок в реализации конечного продукта. В данной статье были рассмотрены сложности программного обеспечения и методы их решения. Существует несколько главных факторов, влияющих на сложность программного проекта (продолжительность или размер проекта, технологическая зрелость, риски и слаженность команды). Все эти факторы были проанализированы. Также в данной статье были рассмотрены классические методы для решения задач, связанных с расчетом трудоемкости программных продуктов. Были проанализированы минусы классических подходов, в связи с этим был рассмотрен частный метод нахождения трудоемкости проекта. В данном исследовании более детально был рассмотрен метод функциональных точек (ФТ). Function points - это метод, позволяющий рассчитать размер проекта с точки зрения пользователя системы. По ходу исследования, был проведен тщательный анализ метода ДеМарко, являющийся частным методом ФТ, для определения трудоемкости проекта. С помощью него были найдены границы применимости и проанализирована экономика-параметрического моделирования ДеМарко для определения трудоемкости программного проекта, а также сделан вывод о том, в каких случаях следует применять этот метод.

**Ключевые слов:** трудоемкость, граница применимости, проблемы ИТ, функциональные точки, оценка сложности, оценка трудоемкости, метод ДеМарко, ДеМарко, bang-метрика, метка взрыва.

## BORDERS OF APPLICABILITY OF ECONOMIC-PARAMETRIC MODELING OF DE-MARKO FOR DETERMINING THE WORKING POTENTIAL OF THE PROGRAM PROJECT

Ivanov A.D. , Shchepin EG

Institute of Space and Information Technologies - Siberian Federal University (Krasnoyarsk Territory, Krasnoyarsk city, 26 Akademika Kirenskogo str., Building 1), e-mail: [ikit.sfu-kras.ru](mailto:ikit.sfu-kras.ru)

This study is devoted to such an urgent issue as finding the complexity of the project. The complexity of a software project is one of the most important estimates in the implementation of the final product. In this article, we examined the complexity of the software and the methods for solving them. There are several main factors, affecting the complexity of the software project (duration or size of the project, technological maturity, risks and team coherence). All these factors were analyzed. Also in this article, we examined classical

methods for solving problems associated with calculating the laboriousness of software products. The minuses of classical approaches were analyzed, and in this connection a particular method of finding the labor intensity of the project was considered. In this study, the method of functional points (FT) was considered in more detail. Function points is a method that allows you to calculate the size of a project from the point of view of the user of the system. In the course of the study, A thorough analysis of the DeMarco method, which is a private FT method, was conducted to determine the complexity of the project. With the help of it, the applicability limits were found and DeMarco's economic-parametric modeling was analyzed to determine the complexity of the software project, in which cases this method should be used.

**Keywords:** labor intensity, applicability boundary, IT problems, functional points, complexity estimation, labor cost estimation, DeMarco method, DeMarco, bang-metric, explosion mark.

## 1 Трудоемкость программных продуктов

С ростом проблем в IT сфере увеличивается и требования к ним. Управление программными проектами продолжает развиваться для удовлетворения потребностей 21-го века [1]. В этой динамично-развивающейся среде сложные характеристики программ и проектов можно рассматривать как трудоемкость.

Трудоемкость – это показатель индивидуальной производительности труда, характеризующий затраты рабочего времени на производство единицы продукции [2].

Стандартная формула для подсчета трудоемкости программного проекта выглядит следующим образом:

$$T = V/P,$$

где T - трудоемкость проекта, V - время, затраченное на производство некоторого количества продукции, P - количество выпущенной продукции. Это формула в первую очередь используется для анализа использования рабочей силы и для составления бизнес-плана в последующий отчетный период.

Исследование различных методов оценки программного продукта представляет большое научное и практическое значение для решения проблем связанных с нахождением трудоемкости программных проектов. Данное исследование необходимо при решении таких задач как:

- Размер и продолжительность проекта.
- Технологическая зрелость.
- Риски.

- Слаженность команды.

Поэтому необходимость в изучении таких методов является актуальной проблемой.

## 2 Метод функциональных точек

Первостепенное значение для решения поставленных задач, имеют исследования, непосредственно направленные на оценку и расчет сложности проекта[3]. Существует множество, различных методов и подходов в расчете трудоемкости проекта. По классическому методу трудозатраты на разработку программного проекта рассчитывались по формуле:

$$T = S * K,$$

где S - объем программы, исчисляемый в не пустых строках, T - время, потраченное на разработку самого проекта[4]. Минусы такого метода, заключаются в отсутствии мотивации у программистов писать более компактный и эффективный код, а также, с точки зрения заказчика, переплата за строки кода является непродуктивным занятием.

Метод функциональных точек - это метод, позволяющий рассчитать размер проекта с точки зрения пользователя системы[5]. В отличие от устаревшего линейного подхода, где размер программного проекта измерялся количеством непустых строк кода, метод функциональных точек (function points) позволяет оценить проект на основе логической модели объема программного продукта количеством функционала. Реализация этого метода состоит из следующих пунктов:

- 1) формируется типа оценки,
- 2) выявляется область оценки,
- 3) вычисление количества функциональных точек, связанных с данными,
- 4) вычисление количества функциональных точек, связанных с транзакциями,
- 5) подсчет количества не выровненных функциональных точек,
- 6) нахождение фактора выравнивания,
- 7) вычисления объема выровненных функциональных точек.

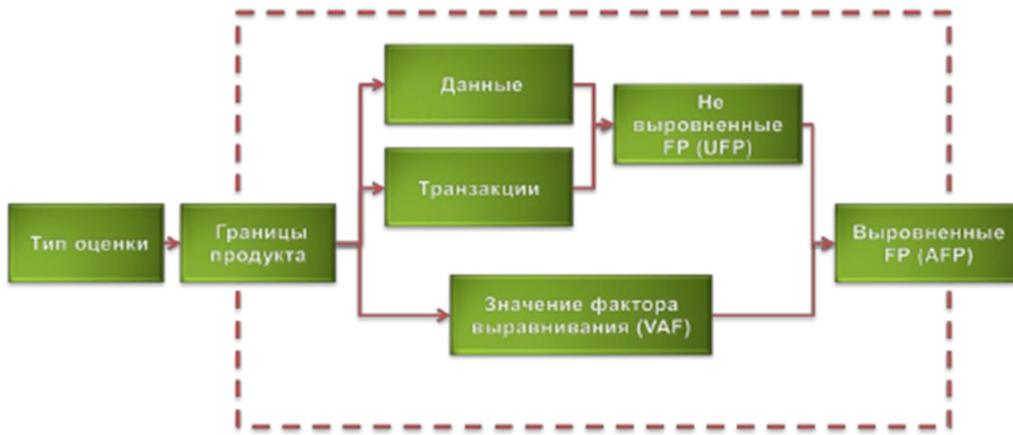


Рисунок 1 - Алгоритм применение метода функциональных точек

### 3 Метод ДеМарко и границы применимости

В настоящее время существует множество видоизмененных методов функциональных точек[6]. Далее будет рассмотрен только метод ДеМарко и будут найдены границы его применимости для определения трудоемкости программного проекта. Метод ДеМарко схож с методом функциональных точек, но его главное отличие в том, что полученные оценки регулируются с учетом сведений по реализованным ранее проектам[7]. Такой способ позволяет нам получить не только проецированные значения, но и абсолютно точные показатели, действительных затрат ресурсов и времени. Данный метод основан на использовании, так называемой, “bang-метрики”. Разработанная ДеМарком, “метка взрыва” - это «независимая от реализации индикация размера системы»[8]. Чтобы вычислить метку взрыва, инженеру-программисту необходимо для начала оценить набор примитивов-элементов модели анализа, которые далее не подразделяются на уровень анализа. “Bang-метрика” может использоваться для разработки указателя размера программного обеспечения, которое должно быть реализовано в результате модели анализа[9].

Результаты проведенного нами анализа позволяют сделать некоторые выводы, представляющие интерес для нашего исследования. Были найдены границы применимости метода ДеМарко для определения трудоемкости программного проекта проявляются в следующем. Если у команды разработчиков есть много реализованных проектов и команда знает способности друг друга, т.е. они работали вместе на достаточно продолжительном отрезке времени, тогда метод оценки программного проекта, как никак кстати. Метод ДеМарко особенно хорошо показывает свою функциональность в достаточно крупных компаниях, где “текучка” кадров практически не наблюдается. К примеру, как показывает практика, 80% проектов завершают не в срок. На рисунке 2 представлен график зависимости

фактического срока выполнения проекта и целевого. Диагональная линия демонстрирует стандартное определение “оценки” по ДеМарко - самая ранняя дата, к которой проект может быть завершен.

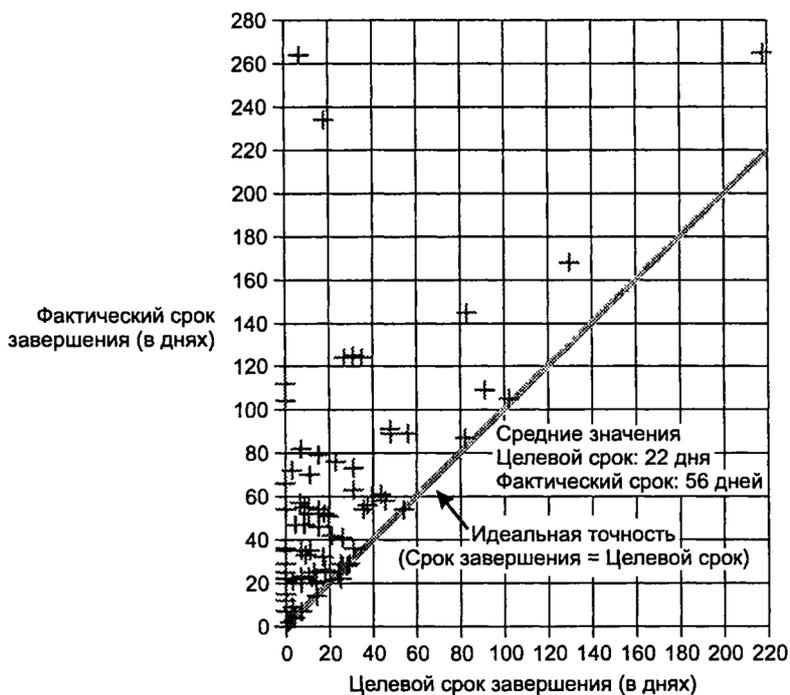


Рисунок 2 - Результаты оценок для одной организации

Таким образом был проведен анализ трудоемкости программных проектов в 21 веке, а также были найдены и описаны важнейшие факторы, влияющие на сложность программного проекта. Было принято решение рассмотреть такой метод оценки проектов, как функциональные точки(ФТ). Существует множество различных методов оценки трудозатрат на создание проекта основанных на методе функциональных точек. В данной статье был рассмотрен частный метод ФТ ДеМарко. В результате изучения данного метода были найдены границы применимости метода для определения трудоемкости программного продукта. Анализ полученных границ позволил заключить, что метод ДеМарко является хорошим решением в крупных ИТ-компаниях, которые имеют свой давно сформированный коллектив.

Список источников:

1. Максимов Д.Б., Трацевская А.П., Михалев А.С. Современный инструментарий программной инженерии // Новая наука: опыт, традиции, инновации. – Стерлитамак: АМИ, 2016. - №12(3) – С.149-151

2. Евдокимов И.В., Михалев А.С., Чучунева А.С., Павлушкина Л.В. Применение систем отслеживания ошибок в дистанционном обучении по ИТ-направлениям подготовки // Дистанционное и виртуальное обучение. 2018. - №1 – С. 132-137
3. Михалев А.С., Иванова Я.С., Конюхова А.Н. Актуальные проблемы документирования исходных кодов разрабатываемого ИТ-продукта и пути их решения // Экономика и бизнес: теория и практика. 2017. - № 11. - С. 137-139
4. Кокташев В.В., Макеев В.В., Михалев А.С. Применение системы управления инцидентами для разработки программного обеспечения в образовании // Современные информационные технологии. 2017. - № 26(26). – С. 139-143.
5. Евдокимов И.В., Михалев А.С., Тимофеев Н.А., Батулин Ю.А. Прогнозирование эффективности использования виртуальных технологий в инженерной среде при обучении студентов // Проблемы социально-экономического развития Сибири. 2017. - № 3(29). - С. 129-135.
6. Евдокимов И.В., Михалев А.С., Кицкалов А.Е., Яшевский Д.Е. Особенности применения метода Use-Case Points в экономике программной инженерии с открытым исходным кодом // Проблемы социально-экономического развития Сибири. 2017. - № 4(30). - С.36-42.
7. Евдокимов И.В., Яценков К.Г., Телков А.Ю., Татауров В.А. Экспертные методы оценки трудоемкости разработки программных проектов // Экономика и менеджмент систем управления. 2017. Т. 24. № 2.2. С. 272-276.
8. Евдокимов И.В., Коваленко М.А., Мелех Д.А. Управление разработкой и внедрением учётной информационной системы // Научное обозрение. Экономические науки. 2017. № 4. С. 34-39.
9. Евдокимов И.В., Алалван А Р Д , Тимофеев Н.А., Нехоношин С.Р. Интернет вещей в контексте экономики программной инженерии и управления стоимостью проекта // Интернет журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том , № (201 ) <http://naukovedenie.ru> PDF 56 VN 17 pdf (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.