

об'єкта-«ідеалу». Показано, що ці скалярні критерії не еквівалентні. Розглянуто задачу оцінки чутливості значень цих скалярних критеріїв до помилок в оцінці важливості приватних характеристик.

Ключові слова: стратегічні напрями, математичні моделі, вибір переваг, скаляризація векторного критерію.

The analysis of the traditional methods of quality criteria scalarization the vector object: the weighted average values of the vector components of the particular characteristics of the object and its proximity to the object-"ideal". Demonstrated that these criteria are not scalar equivalent. The problem of estimating the sensitivity of the values of these scalar criteria to errors in assessing the importance of particular characteristics.

Keywords: strategic directions, mathematical models, the choice of preference, scalarization vector criterion.

УДК 004.4.075

М. Д. ГОДЛЕВСКИЙ, д-р техн. наук, проф., зав. каф. АСУ НТУ «ХПИ»;
И. Л. БРАГИНСКИЙ, президент компании НИКС Солюшенс, Харьков;
А. С. БАБИНА, студентка НТУ «ХПИ»;
Г. Г. РЫЧКО, студент НТУ «ХПИ»

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПОЛНОРАЗМЕРНОЙ ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Предлагаются данные, полученные в результате исследования информационной технологии управления качеством процесса разработки программного обеспечения на основе полно-размерной исходной информации.

Ключевые слова: процесс разработки программного обеспечения, технология, результаты исследования.

Введение. На сегодняшний день, в условиях рыночной экономики, проблема качества является важным показателем безопасности в различных сферах деятельности человека таких как: экономика, политика, экология и т.д. Согласно ISO, качество – это совокупность характеристик объекта, имеющая отношение к его способности удовлетворить установленные и предполагаемые требования потребителя. Усовершенствование действующих в организации процессов – одна из основных задач инженерии качества программных систем.

В работе в качестве основной идеологии управления качеством используется подход TQM (Total Quality Management), который приводит

© М. Д. Годлевский, И. Л. Брагинский, А. С. Бабина, Г. Г. Рычко, 2013

производителя программных продуктов к продолжительному успеху благодаря ориентации на удовлетворение потребности потребителя. TQM базируется на участии всех членов организации в совершенствовании процессов, продуктов, услуг и собственной профессиональной культуры.

TQM включает 2 механизма:

1. Quality Assurance – контроль качества – поддерживает необходимый уровень качества и заключается в предоставлении компанией определенных гарантий, дающих клиенту уверенность в качестве данного товара или услуги.
2. Quality Improvements – повышение качества – предполагает, что уровень качества необходимо не только поддерживать, но и повышать, соответственно поднимая и уровень гарантий.

В рамках философии TQM традиционные цели максимизации дохода, минимизации затрат и достижения контролируемого роста объемов выпуска программных продуктов превращаются в цели улучшения его качества, снижения сроков производства для достижения удовлетворенности потребителя [1].

Ранее для решения проблемы качества процесса разработки программного обеспечения (ПРПО) авторами работы были синтезированы информационная технология, математическая модель и алгоритм управления качеством на основе модели зрелости СММІ (Capability Maturity Model Integration), которая базируется на идеологии TQM [2, 3]. СММІ – модель зрелости, которая была разработана Институтом Программной инженерии на основе более ранней модели – СММ (Capability Maturity Model). СММІ выпущена в двух представлениях: поэтапном, основанном на уровнях зрелости, и непрерывном.

Каждый уровень зрелости состоит из огромного количества процессных областей.

Процессная область (Key Process Area, КРА) определяет кластер действий, в результате которых достигается огромное количество целей, важных с точки зрения увеличения производительности ПРПО.

Для того, чтобы организация отвечала требованиям процессной области, должны быть достигнуты все цели этой области.

Цели (Goals) резюмируют основные действия КРА и могут использоваться для определения эффективности внедрения организацией или проектом этой КРА. Цели определяют объем, границы и назначения каждой КРА. Цели могут быть общими (появляться в нескольких процессных областях) или частными (принадлежит к определенной процессной области и отвечает уникальной характеристикой, которая описывает, что должно быть выполнено для реализации процессной области). Каждая цель состоит из огромного количества практик (Practice).

Результаты исследований. Для проверки работоспособности разработанной информационной технологии были проведены расчеты на фрагменте целевого профайла [4], что доказало ее работоспособность.

В статье приведены расчеты для полноразмерной задачи. Согласно исходной информации о текущем состоянии ПРПО и целях, которые были поставлены руководством компании «NIX Solutions», необходимо поднять уровень возможности на единицу 13 практикам и на две единицы 14 практикам, фокусные области которых принадлежат 2 уровню зрелости, а также 19 практикам, фокусные области которых принадлежат 3 уровню зрелости. Попытка решения задачи для полноразмерной информации не увенчалась успехом при использовании персонального компьютера с Intel Core I5, тактовой частотой 2,67 Гц, оперативной памятью 4 Гб и жестким диском 500 Гб. Данная задача является NP-сложной и даже при использовании разработанного алгоритма последовательного анализа вариантов время на ее решение значительного превышает допустимые пределы. В связи с этим данная полноразмерная задача была декомпозирована на 5 подзадач, в каждой из которых рассматривалось от 10 до 14 практик, уровни возможности которых необходимо было поднять на одну единицу. Группировка всех практик, претендентов на поднятие уровня возможности, проводилась экспертами компании с точки зрения очередности (на уровне отдельной группы) поднятия их уровня возможности. Таким образом, было выделено 5 групп практик.

В рамках каждой группы на основе методологии коллективного экспертного оценивания (МКЭО) были присвоены весовые коэффициенты важности подпериодам планирования, фокусным областям, а также практикам в пределах их фокусных областей. Финансовые ресурсы для всех подзадач выделены в объеме, который достаточен для поднятия уровня возможности каждой практики на единицу. В пределах периода выделены три подпериода, длительность которых устанавливают эксперты и лица формирующие решение (неделя, десятидневка, месяц). На каждом подпериоде введены ограничения на финансовые ресурсы.

Таким образом, пять подзадач рассматривались на интервале времени, состоящем из 15 подпериодов. Фактически решалась задача определения очередности поднятия уровня возможности практик в пределах, отведенных для них периодов планирования.

Перейдем к анализу решения каждой из пяти подзадач. Более подробно с использованием графической иллюстрации рассмотрим результаты исследования первой и пятой подзадачи.

Подзадача № 1.

1. Фокусная область CM (Configuration Management). Практики: 1, 2, 3, 6, 7. Цель – поднятие уровня возможности с единицы до двух.
2. Фокусная область REQM (Requirements Management). Практики: 4, 5. Цель – поднятие уровня возможности с единицы до двух.
3. Фокусная область MA (Measurement and Analysis). Практики: 6, 7, 8. Цель – поднятие уровня возможности с нуля до единицы.

Результаты исследований приведены на рис. 1. Представлены: траектория увеличения 2 уровня зрелости на первом периоде управления, использо-

вание финансовых ресурсов и очередности поднятия уровня возможности отдельных практик. Как видно из рис. 1, степень достижения 2 уровня зрелости для исходного состояния ПРПО компании составляет 0,67 и за счет управляющих воздействий в конце планового периода достигает 0,76. На втором подпериоде не полностью израсходованы выделенные финансовые ресурсы. Они были перенесены и использованы в третьем подпериоде. На первом подпериоде, как видно из графика, две практики фокусной области «Управление конфигурацией» переходят с 1 на 2 уровень возможности. На втором подпериоде одна практика фокусной области «Управление требованиями» переходит с 1 на 2 уровень и три практики фокусной области «Измерение и анализ» переходят с 0 на 1 уровень. На третьем подпериоде три практики фокусной области «Управление конфигурацией» и одна практика фокусной области «Управление требованиями» переходят с 1 на 2 уровень возможности.

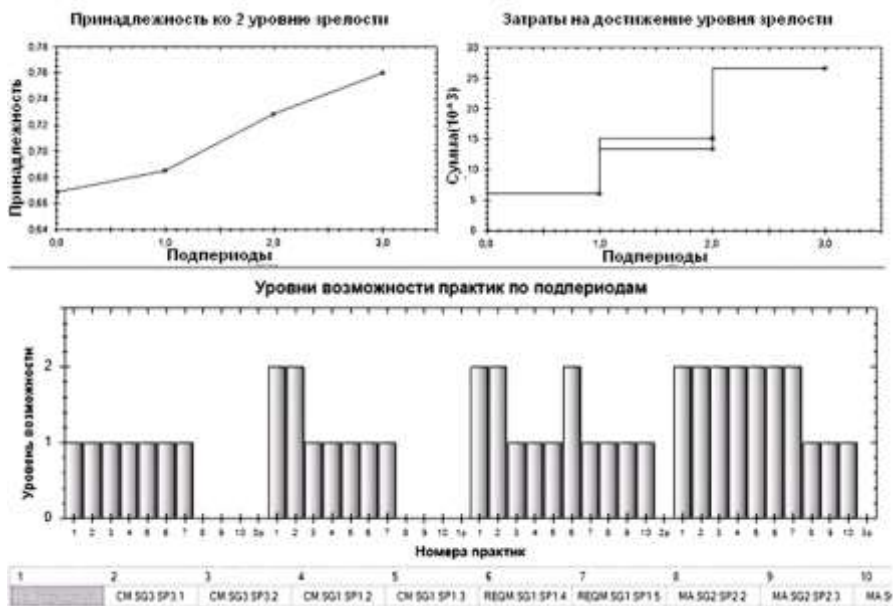


Рис. 1 – Результаты решения первой подзадачи

Подзадача № 2.

1. Фокусная область SAM (Supplier Agreement Management). Практики: 1–6. Цель – поднятие уровня возможности с нуля до единицы.
2. Фокусная область MA. Практики: 1–5. Цель – поднятие уровня возможности с нуля до единицы.

В результате управляющих воздействий в течение второго периода степень принадлежности ко 2-му уровню зрелости возросла с 0,76 до 0,86.

Подзадача № 3.

1. Фокусная область SAM. Практики: 1–6. Цель – поднятие уровня возможности с единицы до двух.
2. Фокусная область MA. Практики: 1–8. Цель – поднятие уровня возможности с единицы до двух.

В результате управляющих воздействий в конце планового периода ПР ПО организации выходит на второй уровень зрелости.

Следующие две подзадачи посвящены управлению качеством ПР ПО с целью разработки оптимальной стратегии продвижения организации к третьему уровню зрелости.

Подзадача № 4.

1. Фокусная область PMC (Project Monitoring and Control). Практики: 1, 2. Цель – поднятие уровня возможности с двух до трех.
2. Фокусная область PPQA (Process and Product Quality Assurance). Практики: 1–4. Цель – поднятие уровня возможности с двух до трех.
3. Фокусная область DAR (Decision Analysis and Resolution). Практики: 1–6. Цель – поднятие уровня возможности с единицы до двух.

В результате управляющих воздействий в конце планового периода (при наличии 2-го уровня зрелости) степень принадлежности к 3-му уровню зрелости возросла с 0,57 до 0,7.

Подзадача № 5.

1. Фокусная область OPF (Organization Process Focus). Практики: 1, 2, 3. Цель – поднятие уровня возможности с единицы до двух.
2. Фокусная область RD (Requirements Development). Практики: 7, 8. Цель – поднятие уровня возможности с двух до трех.
3. Фокусная область TS (Technical Solution). Практики: 1–8. Цель – поднятие уровня возможности с двух до трех.

Результаты исследований пятой подзадачи приведены на рис. 2. В результате проведения управляющих воздействий степень принадлежности к третьему уровню зрелости возросла с 0,7 до 0,725.

Таким образом, построена оптимальная программа продвижения фирмы ко второму уровню зрелости (подзадачи 1, 2, 3) и далее – к третьему уровню (подзадачи 4, 5).

Выводы. Разработана информационная технология системы поддержки принятия решений при управлении качеством процесса разработки программного обеспечения в условиях ограниченных финансовых ресурсов, которая позволяет синтезировать оптимальную стратегию продвижения организации-разработчика программного обеспечения к определенному уровню зрелости. Работоспособность разработанной информационной технологии системы поддержки принятия решений проверена на исходной информации компании «NIX Solutions».

Учитывая большую размерность задачи при полноразмерной исходной информации, дальнейшие исследования должны быть посвящены:

1. Использованию идей методов локальной оптимизации совместно с алгоритмом последовательного анализа вариантов с целью уменьшения количества возможных вариантов развития ПРПО, что приведет к уменьшению трудоемкости решения задачи;
2. Декомпозиции исходной задачи в соответствии с выбранными критериями и дальнейшей ее координации на основе общих ресурсов.

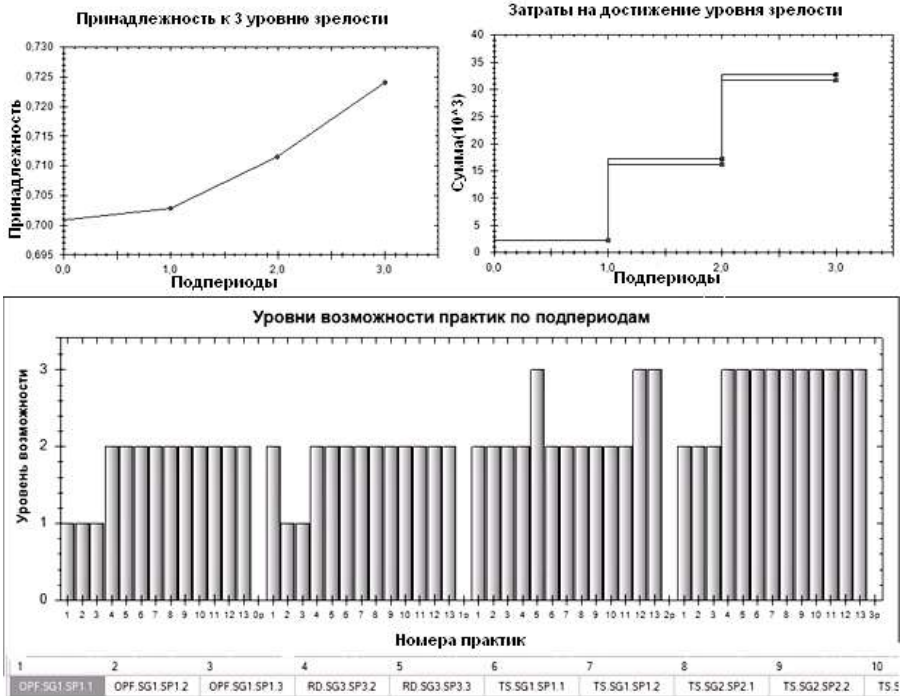


Рис. 2 – Результаты решения пятой подзадачи

Список литературы: 1. Андон, Ф. И. Основы инженерии качества программных систем. /Ф. И. Андон, Г. И. Коваль, Т. М. Коротун, Е. М. Лаврищева, В. Ю. Сулов. – К. : Академперіодика, 2007. – 672 с. 2. Годлевский, М. Д. Динамическая модель и алгоритм управления качеством процесса разработки программных систем на основе модели зрелости / М. Д. Годлевский, И. Л. Брагинский // Проблемы информационных технологий. – Херсон : ОЛДИ-Плюс, 2012. – С. 6–13. 3. Годлевский, М. Д. Принципы моделирования оценки и управления качеством процесса разработки программного обеспечения / М. Д. Годлевский, В. А. Шеховцов, И. Л. Брагинский // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – Харьков, 2012. – № 5/3(59). – С. 45–49. 4. Годлевский, М. Д. Информационная технология управления качеством процесса разработки программного обеспечения / М. Д. Годлевский, И. Л. Брагинский // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – Харьков, 2013. – № 2/9(62). – С. 63–67.

Надійшла до редколегії 04.10.2013

Результаты исследования информационной технологии управления качеством процесса разработки программного обеспечения на основе полноразмерной исходной информации / М. Д. Годлевский, И. Л. Брагинский, А. С. Бабина, Г. Г. Рычко // Вісник НТУ «ХП». Серія: Системний аналіз, управління та інформаційні технології. – Х. : НТУ «ХП», 2013. – № 62 (1035). – С.104–110. – Бібліогр.: 8 назв.

Пропонуються дані, отримані в результаті дослідження інформаційної технології управління якістю процесу розробки програмного забезпечення на основі повнорозмірної вихідної інформації.

Ключові слова: процес розробки програмного забезпечення, технологія, результати дослідження.

Are offered data obtained a result of research information technology quality management software development process based on the full original information.

Keywords: software development process, the technology, the results of research.

С. М. СЕЛЯКОВА, канд. техн. наук, доц., ДонНТУ, Донецьк

ДВУХУРОВНЕВАЯ МОДЕЛЬ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В СЛУЧАЕ ЗАВИСИМОСТИ ВЕСОВ КРИТЕРИЕВ ОТ СОСТОЯНИЙ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

Рассмотрен случай многокритериальной задачи принятия решений в условиях определённости в случае зависимости оценок важности критериев от нечёткого описания состояний среды. Предложена двухуровневая модель принятия решений, позволяющая на нижнем уровне определить веса критериев, а на верхнем – решить задачу выбора наилучшей альтернативы.

Ключевые слова: задача принятия решений, нечёткий риск, вес критерия оценки, модель, спрос на продукцию.

Введение. При проектировании сложных систем, управлении технологическими процессами и производствами существенна роль методов системного анализа, которые позволяют формализовать многие возникающие проблемы как задачи принятия решений в условиях определённости и неопределённости. При этом неопределённость может проявлять себя в виде многокритериальности, статистической неопределённости, нечёткости и недостаточности информации.

Анализ литературных источников. Задачи принятия решений в зависимости от имеющейся информации о множестве альтернатив и принципе оптимальности классифицируют следующим образом [1, 2]: общая задача принятия решений (множество альтернатив и принцип оптимальности неизвестны), задача выбора (множество альтернатив известно, принцип