



Рис. 14. Оправа микролинзы типа "гнездо"

Кроме отмеченного преимущества такая конструкция позволяет осуществить в будущем снижение френелевских потерь на поверхностях перехода из одной среды в другую методами "просветления оптики" или иммерсии, дополнительной возможностью такого модуля является, также компенсация "воздушной линзы".

Конструкция наконечника ОВ, оснащенного сферической микролинзой в оправе типа "гнездо", показана на рис.14. Она состоит из следующих деталей: 1 – оправка микролинзы; 2 – микролинза; 3 – стопорное пружинное кольцо.

УДК 65.001

МОДЕЛЬ ВЫБОРА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОФИСА ПО УПРАВЛЕНИЮ ПРОЕКТАМИ

Д.т.н. Л.И. Нефёдов¹, д.т.н. В.Е. Овчаренко², к.т.н. Ю.А. Петренко¹, к.т.н. Т.В. Плугина¹, В.А. Щеголь³

1. Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет
2. Государственное предприятие Научно-исследовательский технологический институт приборостроения, г. Харьков
3. Государственное предприятие "Производственное объединение "Южный машиностроительный завод", г. Днепропетровск

В статье рассматривается задача выбора программного обеспечения офиса по управлению проектами. Рассмотрены бизнес-процессы офиса по управлению проектами. Предлагается математическая модель выбора комплекса программных средств с учетом требований бизнес-процессов.

In clause the task of a choice of the software of office on management of the projects is considered. The business - processes of office on management of the projects are considered. The mathematical model of a choice of a complex of software is offered in view of the requirements of business - processes.

После юстировки по ОВ оправка микролинзы приваривается точечной лазерной сваркой к торцу наконечника. Наконечник, оснащенный микролинзой, может без каких-либо дополнительных изменений быть использован в штатном разьеме типа "гнездо".

Выводы

Теоретические и экспериментальные исследования принципов построения соединительного устройства на сферических микролинзах показали, что расширение пучка в межлинзовом пространстве до 0,4 – 1,0 мм, снижая требуемый допуск на поперечное смещение, обуславливает необходимость прецизионной юстировки пучка света на торце входного конца волокна по пятну и по углу, что существенно усложняет конструктивно-технологическую реализацию соединительного устройства на микролинзах. Для построения экономичных, качественных, удобных в эксплуатации оптических соединительных устройств на микролинзах, необходима разработка в ближайшем будущем принципиально-новых конструктивно-технологических решений, которые позволят свести к минимуму вносимые в оптические каналы связи соединителями потери, существенно упростить конструкцию, повысить надёжность соединителей на микролинзах.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Джаллорензи Т.Г. Исследования и техника систем оптической связи: Волоконная оптика //ТИИЭР. – 1998. – т. 66. – № 7. – с. 29–72.
2. Вейнберг В.Б., Саттаров Д.К. Оптика световодов. – С-Пб.: Машиностроение, 1997. – 319 с.
3. Адамс М. Введение в теорию оптических волноводов / Пер. с англ под ред. И.Н.Сисакяна. – М.: ФЕНИКС, 2000. – 512с.
5. Волоконная оптика и приборостроение /М.М.Бутусов, С.Л.Галкин, С.П.Оробинский, Б.П.Пал. – С-Пб.: Машиностроение, 1997. – 327 с.

Постановка проблемы и анализ публикаций.

Офису по управлению проектами необходимо обрабатывать динамичную информацию на каждом этапе отдельного проекта. Эти этапы определяют бизнес-процессы офиса, каждый из которых подразделяется на бизнес-процедуры. Бизнес-процедуры - группа процессов с четкими зависимостями, которые выполняются в одной и той же последовательности в каждом проекте, и определяют бизнес-операции офиса.

Проведенный анализ литературы [1-5] показал, что на сегодняшний день не уделяется достаточного внимания научному обоснованию выбора программно-технического обеспечения для автоматизации бизнес-процессов, бизнес-процедур и бизнес-операций офиса по

управлению проектами с использованием математического метода.

Цель и постановка задачи.

Целью статьи является повышение эффективности функционирования офиса по управлению проектами за счет создания моделей выбора комплекса программных средств автоматизации бизнес процессов.

Реализация каждого бизнес-процесса предусматривает выполнение соответствующих бизнес-процедур через совокупность бизнес-операций. Применение процессного подхода к управлению проектами повышает шансы на успех у широкого ряда проектов независимо от областей приложения или отрасли.

Реализация каждого из бизнес-процессов связана со многими источниками информации, ресурсами, техническими средствами, исполнителями и т.д. Для оптимизации работы офиса по управлению проектами необходимо внедрять автоматизацию (полную либо частичную) за счет научно-обоснованного выбора программных средств (систем).

В информационном отношении офис – сложная динамическая система, которая характеризуется большим обзором, интенсивностью и разнонаправленностью информационных связей между подсистемами как самого офиса, так и внешней средой.

Нарастающий поток информации, трудности возникающие с ее обработкой, с одной стороны, рост жесткой конкуренции в области управления проектами, с другой – создают предпосылки автоматизации бизнес-операций офиса по управлению проектами.

В офисе по управлению проектами можно выделить пять основных групп бизнес-процессов:

- Группа процессов инициации. Определяет и авторизует проект или фазу проекта.
- Группа процессов планирования. Определяет и уточняет цели и планирует действия, необходимые для достижения целей и содержания, ради которых был предпринят проект.
- Группа процессов исполнения. Объединяет человеческие и другие ресурсы для выполнения плана управления проектом.
- Группа процессов мониторинга и управления. Регулярно оценивает прогресс проекта и осуществляет мониторинг, чтобы обнаружить отклонения от плана реализации проекта, и, в случае необходимости, провести корректирующие действия для достижения целей проекта.
- Группа завершающих процессов. Формализует приемку продукта, услуги или результата и подводит проект или фазу проекта к правильному завершению.

Каждый бизнес-процесс данных групп имеет свои показатели и характеристики, а также предъявляет требования и ограничения к программному обеспечению на каждом этапе.

В первой группе необходимы программные средства, обеспечивающие процессы инициации - начала нового проекта или фазы проекта. Процессы инициации часто выполняются вне рамок проекта и связаны с организационными, программными или портфельными процессами, которые и обеспечивают входные данные для группы процессов инициации. Здесь документируются практические нужды или требования организации,

анализируется осуществимость нового проекта путем оценки его альтернатив и выбора наилучшей из них.

В системную документацию по данному решению также входит базовое описание содержания проекта, результатов поставки, длительности проекта, а также прогноз требуемых ресурсов для анализа инвестиций организации. Здесь применяют текстовые редакторы, электронные таблицы, СУБД, электронную почту. Рамки проекта могут быть уточнены путем оптимально подобранного программного обеспечения документирования процессов выбора проекта.

Для второй группы необходимы программные средства планирования действий проекта, составления расписания для операций проекта, доработки содержания и стоимости проекта. Необходимы программные продукты, контролирующие информацию по проекту, дополнительные зависимости, требования, риски, возможности, допущения и ограничения. Автоматизация этой группы процессов должна обеспечивать:

- разработку плана управления проектом;
- планирование содержания;
- определение содержания;
- создание иерархической структуры работ (ИСР);
- определение состава операций;
- определение взаимосвязей операций;
- оценку ресурсов операций;
- оценку длительности операций;
- разработку расписания;
- стоимостную оценку;
- разработку бюджета расходов;
- планирование качества;
- планирование человеческих ресурсов;
- планирование коммуникаций;
- планирование управления рисками;
- идентификацию рисков;
- качественный анализ рисков;
- количественный анализ рисков;
- планирование реагирования на риски;
- планирование покупок;
- планирование контрактов.

Для третьей группы процессов необходимы программные средства (как для персонала, так и для ресурсов офиса) для интеграции и исполнения операций проекта в соответствии с планом управления проектом. Выбирается комплект программного обеспечения для управления различными организационными и техническими интерфейсами, имеющимися в проекте, развитием команды проекта, распространением и запросами информации. Кроме того, в ходе этой группы процессов имеют место отклонения, приводящие к корректировке планов.

Четвертая группа процессов должна быть обеспечена программными средствами мониторинга, управления изменениями и выдачи рекомендации относительно предупреждающих действий в связи с возможными проблемами. Автоматизация этой группы бизнес-процессов должна обеспечивать:

- мониторинг соответствия текущих операций проекта плану управления проектом и базовому плану исполнения проекта;
- контроль влияния на факторы, которые нарушают общее управление, для внедрения только одобренных изменений;

- наблюдение и управление рисками;
- администрирование контрактов.

В пятой группе бизнес-процессов используются программные средства для формального завершения всех операций проекта или фазы проекта, передачи законченного продукта другим лицам или закрытия остановленного проекта.

Управление проектом – это интегративное действие. Интеграция управления проектом требует, чтобы все процессы проектов и продуктов были должным образом выстроены и связаны с другими процессами для облегчения их координации. Эти взаимодействия между процессами часто требуют согласования требований и целей проекта. В рамках большого и сложного проекта могут быть процессы, которые надо будет повторить несколько раз, чтобы определить и выполнить требования участников проекта и достичь согласия относительно результата процессов. Непринятие мер в течение одного процесса обычно влияет на этот процесс и другие связанные процессы.

Интеграционная природа групп процессов является более сложной, чем базовый цикл "планирование – исполнение – проверка - воздействие" [6]. Однако доработанный цикл, состоящий из пяти основных групп бизнес-процессов, может применяться для описания взаимоотношений в группах процессов и между ними.

Автоматизация управления проектами включает активное управление этими взаимодействиями для успешного выполнения требований спонсоров, заказчиков или других участников проекта.

Преимущественно современные офисы по управлению проектами применяют информационные технологии локально, каждое подразделение компании работает с различным программным продуктом и в различных форматах формируется отчетность. Сроки и качество выполненных работ сотрудниками часто не отвечает нормативному. Все это не дает возможности оперативно получать полную информацию о ходе каждого бизнес – процесса, реальной загруженности персонала, достигнутых и ожидаемых результатах.

Качество выбираемого программного обеспечения сочетается с потребностью в оригинальной документации, технической поддержке и возможностью получения новых версий, поэтому приходится руководствоваться широко используемым критерием: соотношение цена/производительность.

Для разработки математической модели выбора программных средств (ПС) необходимо определить: множество бизнес-процессов, множество ПС, которые обеспечивают ряд возможностей при автоматизации бизнес-процессов; требований к компьютерной реализации, затраты на покупку, установку, техническое обслуживание и др.

Развитие офисов по управлению проектами, их функций и технологий реализации увеличивают разнообразность ограничений, накладываемых на процесс проектирования, что в свою очередь сужает область принятия оптимального решения и усложняет процесс минимизации затрачиваемых ресурсов при проектировании эффективного офиса.

Учитывая, что каждое ПС характеризуется рядом функциональных, интеграционных и затратных показателей, необходимо выбрать такой комплекс ПС,

который бы отвечал заданным критериям и ограничениям.

Модель выбора программных средств.

Для разработки модели выбора ПС для офиса по управлению проектами введем следующие обозначения:

- множество групп бизнес-процессов (БП) – $P = \{P^i\}$, $i = \overline{1, 5}$; 5 – количество групп БП. Каждая группа имеет множество бизнес-процессов $P^i = \{P_{j^i}^i\}$, где $j = \overline{1, j^i}$, где j^i – количество бизнес-процессов в данной группе;

- каждый бизнес-процесс $P_{j^i}^i$ разбивается на множество бизнес-процедур $P_{j^i}^i = \{P_{j^i \rho}^i\}$, $\rho = \overline{1, \rho^j}$, где ρ^j – число бизнес процедур в j -м бизнес-процессе;

- каждая бизнес-процедура состоит из множества бизнес-операций (БО) $P_{j^i \rho}^i = \{P_{j^i \rho \gamma}^i\}$, где $\gamma = \overline{1, \gamma^\rho}$, где γ^ρ – число бизнес-операций в ρ -й бизнес-процедуре;

- каждая бизнес-операция может быть реализована множеством ПС $P_{j^i \rho \gamma}^i \rightarrow \{Z_r\}$, $r = \overline{1, r_\gamma}$, где r_γ – количество ПС, которые могут автоматизировать γ -ю БО ρ -й бизнес процедуры.

Введем переменную $X_{j^i \rho \gamma r}^i = \{0; 1\}$, где $X_{j^i \rho \gamma r}^i = 1$, если выбрано r -ое ПС, в противном случае $X_{j^i \rho \gamma r}^i = 0$.

Введем коэффициент $Y_{j^i \rho \gamma r}^i = \{0; 1\}$, если j -ый БП i -й группы обеспечен r -м ПС, в противном случае $Y_{j^i \rho \gamma r}^i = 0$.

Каждое ПС характеризуется рядом показателей:

Функциональными показателями (на примере СУБД):

- производительность r -того ПС - P_r ;

- целостность данных – C_r ;

- возможность одновременной работы несколькими пользователями – N_r ;

- доступность базы SQL – SQL_r .

Требованиями к компьютерной реализации:

- требуемый объем оперативного запоминающего устройства (ОЗУ) - V_r^{O3Y} ;

- требуемый объем постоянного запоминающего устройства (ПЗУ) $V_r^{ПЗУ}$;

- требуемая тактовая частота микропроцессора - $\tau_r^{TЧМ}$;

- требуемая разрешающая способность монитора – $D_r^{ДЗМ}$;

- требуемый объем видеопамяти – $V_r^{ВП}$.

Интеграционными показателями:

1) определяющими совместимость – r -го ПС с k -м ПС в виде коэффициента $S_{rk} = \{0; 1\}$ где $S_{rk} = 1$, если r -е ПС совместимо с k -м ПС, иначе $S_{rk} = 0$;

2) определяющими взаимозаменяемость r -го ПС на k -е ПС в виде коэффициента $V_{rk} = \{0;1\}$, где $V_{rk} = 1$, если r -е ПС заменяемо k -м ПС, иначе $V_{rk} = 0$;

Затратными показателями в виде затрат на:

- покупку – S_r^K ;
- инсталляцию – S_r^I ;
- техническую поддержку – $S_r^{ТП}$;
- обслуживание – S_r^O ;
- приведенные затраты – $S_r^{ПВ}$.

Приведенные затраты – это обобщенный показатель:

$$S_r = S_r^I + S_r^{ТП} + S_r^O + \eta \times S_r^K,$$

где η – нормативный коэффициент окупаемости,

$$\eta = 1/T,$$

T – период окупаемости.

Математическая модель выбора программных средств на примере СУБД имеет следующий вид.

Частные критерии оптимизации:

- максимальная производительность ПС

$$P_{ПЗ} = \max \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{j^i} \sum_{\rho=1}^{\rho^j} \sum_{\gamma=1}^{\gamma^\rho} \sum_{r \in M_r} P_r X_{j\rho\gamma r}^i; \quad (1)$$

- максимальная целостность данных

$$C_{ПЗ} = \max \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{j^i} \sum_{\rho=1}^{\rho^j} \sum_{\gamma=1}^{\gamma^\rho} \sum_{r \in M_r} C_r X_{j\rho\gamma r}^i; \quad (2)$$

- максимальное количество пользователей

$$N_{ПЗ} = \max \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{j^i} \sum_{\rho=1}^{\rho^j} \sum_{\gamma=1}^{\gamma^\rho} \sum_{r \in M_r} N_r X_{j\rho\gamma r}^i; \quad (3)$$

- максимальная доступность базы SQL

$$SQL_{ПЗ} = \max \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{j^i} \sum_{\rho=1}^{\rho^j} \sum_{\gamma=1}^{\gamma^\rho} \sum_{r \in M_r} SQL_r X_{j\rho\gamma r}^i; \quad (4)$$

- минимальные приведенные затраты на ПС

$$S_{ПЗ} = \min \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{j^i} \sum_{\rho=1}^{\rho^j} \sum_{\gamma=1}^{\gamma^\rho} \sum_{r \in M_r} S_r X_{j\rho\gamma r}^i; \quad (5)$$

- минимальный требуемый объем памяти ОЗУ

$$V_{ПЗ}^{ОЗУ} = \min \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{j^i} \sum_{\rho=1}^{\rho^j} \sum_{\gamma=1}^{\gamma^\rho} \sum_{r \in M_r} V_r X_{j\rho\gamma r}^i; \quad (6)$$

- минимальный требуемый объем памяти ПЗУ

$$V_{ПЗ}^{ПЗУ} = \min \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{j^i} \sum_{\rho=1}^{\rho^j} \sum_{\gamma=1}^{\gamma^\rho} \sum_{r \in M_r} V_r X_{j\rho\gamma r}^i; \quad (7)$$

- минимальная тактовая частота микропроцессора

$$\tau_{ПЗ}^{ТЧМ} = \min \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{j^i} \sum_{\rho=1}^{\rho^j} \sum_{\gamma=1}^{\gamma^\rho} \sum_{r \in M_r} \tau_r^{ТЧМ} X_{j\rho\gamma r}^i; \quad (8)$$

- минимальная требуемая разрешающая способность монитора

$$D_{ПЗ}^{ДЗМ} = \min \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{j^i} \sum_{\rho=1}^{\rho^j} \sum_{\gamma=1}^{\gamma^\rho} \sum_{r \in M_r} D_r^{ДЗМ} X_{j\rho\gamma r}^i; \quad (9)$$

- минимальный объем видеопамати

$$V_{ПЗ}^{ВП} = \min \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{j^i} \sum_{\rho=1}^{\rho^j} \sum_{\gamma=1}^{\gamma^\rho} \sum_{r \in M_r} V_r^{ВП} X_{j\rho\gamma r}^i; \quad (10)$$

Область допустимых решений определяется ограничениями:

- все бизнес-операции должны быть обеспечены ПС

$$\sum_{r=1}^{r_j} Y_{j\rho\gamma r}^i X_{j\rho\gamma r}^i \geq 1, \quad i = \overline{1,5}, \quad j = \overline{1, j^i},$$

$$\rho = \overline{1, \rho^j}, \quad \gamma = \overline{1, \gamma^\rho}; \quad (11)$$

- приведенные затраты на ПС должны не превышать заданных S_3

$$\sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{j^i} \sum_{\rho=1}^{\rho^j} \sum_{\gamma=1}^{\gamma^\rho} \sum_{r \in M_r} S_r X_{j\rho\gamma r}^i \leq S_3; \quad (12)$$

- из подмножеств M_r взаимозаменяемых ПС должно быть выбрано только одно ПС

$$\sum_{r \in M_r} V_{rk} X_{j\rho\gamma r}^i = 1, \quad (13)$$

$$r = \overline{1, r_j}; \quad \forall V_{rk} = 1;$$

$$i = \overline{1,5}; \quad j = \overline{1, j^i}; \quad \rho = \overline{1, \rho^j}; \quad \gamma = \overline{1, \gamma^\rho};$$

- все выбранные ПС должны быть совместимы

$$W_{rk} X_{j\rho\gamma r}^i X_{j\rho\gamma k}^i = 1; \quad k = \overline{1, r-1};$$

$$k = r + 1, r_\gamma; \quad \forall W_{rk} = 1; \quad (14)$$

- требуемый объем общей памяти ПЗУ ПС не должен превышать заданного $V_3^{ПЗП}$

$$\sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{j^i} \sum_{\rho=1}^{\rho^j} \sum_{\gamma=1}^{\gamma^\rho} \sum_{r=1}^{r_\gamma} V_r^{ПЗП} X_{j\rho\gamma r}^i \leq V_3^{ПЗП}; \quad (15)$$

- требуемый объем общей памяти ОЗУ ПС не должен превышать заданного $V_3^{ОЗП}$

$$V_r^{ОЗП} X_{j\rho\gamma r}^i \leq V_3^{ОЗП}, \quad (16)$$

$$i = \overline{1, 5}; \quad \rho = \overline{1, \rho^j};$$

$$\gamma = \overline{1, \gamma^\rho}; \quad r = \overline{1, r_\gamma},$$

где

$$V_3^{ОЗП} = \max_{r=1, r_\gamma} \{ V_r^{ОЗП} \};$$

- требуемая тактовая частота ПЭВМ должна быть не более заданной $\tau_r^{ТЧМ}$

$$\tau_r^{ТЧМ} X_{j\rho\gamma r}^i \leq \tau_3^{ТЧМ}, \quad i = \overline{1, 5};$$

$$j = \overline{1, j^i}; \quad \rho = \overline{1, \rho^j};$$

$$\gamma = \overline{1, \gamma^\rho}; \quad r = \overline{1, r_\gamma}, \quad (17)$$

где

$$\tau_3^{ТЧМ} = \max_{r=1, r_\gamma} \{ \tau_r^{ТЧМ} \}.$$

Приведенная математическая модель (1) – (17) относится к задаче многокритериального дискретного программирования.

Выводы. Таким образом, в данной работе предложена обобщенная модель выбора ПС, которая позволяет в отличие от известных, в зависимости от функциональных групп бизнес-процессов офиса по управлению проектами выбирать эффективный комплекс программных средств по заданным критериям и ограничениям. Эта модель позволяет повысить эффективность функционирования офиса по управлению проектами за счет автоматизации бизнес-процессов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Управління проектами: Навчальний посібник / Л.І. Нефьодов, Ю.А. Петренко, С. А. Кривенко, М.І. Богданов, В.Ф. Демішкан. – Харків: ХНАДУ, 2004. - 231 с.
2. Гужва В.М. Інформаційні системи і технології на підприємствах: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2001. – 417 с.
3. Петров Е.Г., Новожилова М.В., Гребеннік Ш.В. Методи і засоби прийняття рішень у соціально-економічних системах: Навч. Посібник. – Харків: ХДТУБА. – 2002.– 284 с.
4. Калянов Г.Н. CASE-технологии. Консалтинг в автоматизации бизнес-процессов. – 3-е изд.- М.: Горячая линия - Телеком, 2002.– 320 с.
5. О’Лири, Дэниел. ERP-системы. Современное планирование и управление ресурсами предприятия: Пер. с англ. – М.: ООО «Вершина», 2004. – 272 с.
6. Руководство к своду знаний по управлению проектами. 3-е издание. Руководство PMBOK. Американский национальный стандарт ANSI/PMI 99-001-2004.

УДК 658.512.011.56

СЕТЕВЫЕ МОДЕЛИ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СБОРОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ

Д.т.н. И.Ш. Невлюдов, к.т.н. А.М. Цымбал, С.С. Милютин, Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Рассмотрены общая постановка задачи проектирования технологии сборочных процессов, вопросы построения сетевых моделей проектирования сборочной технологии. Предложены модели проектирования технологических процессов сборки на основании семантической сети, фреймов, а также сетей Петри. Обосновывается выбор предложенных моделей, а также приведены основные свойства данных моделей. Описана целесообразность данных моделей для создания системы голосового формирования управляющих команд робота. Планируется использование результатов исследований для разработки систем управления интеллектуальным роботом.

The general task of assembling technological processes design, questions of network assembling technological processes models build are considered. There are suggested models of assembling technological processes design based on semantic network, frames and Petri nets. Models choice is described. Using of research results is planned for intellectual robot control system development.

Введение

Проектирование технологических процессов в производстве радиоэлектронной аппаратуры продолжает оставаться областью, в которой роль человеческого фактора велика даже при проектировании изделий несложной конструкции.

Технология сборочных процессов изделий имеет, в основном, описательный характер и не позволяет в полной мере использовать вычислительные методы из-за следующих особенностей [1]:

- отсутствие строгих аналитических зависимостей;
- сложная взаимосвязь и взаимное влияние отдельных задач;
- большая роль эмпирических зависимостей и существование неявных объективных законов;
- наличие огромных информационных потоков и влияющих друг на друга факторов.

Разработке математических моделей технологических процессов сборки посвящено не так