

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ВЫПОЛНЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ РАБОТ

3. Захарова, А.А. Комплекс нечетких моделей принятия решений о стратегии инновационного развития региона / А.А. Захарова // Менеджмент в России и за рубежом. - № 4. - 2011. - С.48-52
 4. Захарова, А.А. Автоматизация SWOT-анализа организации с применением нечетких моделей [/ А.А. Захарова // Автоматизация и современные технологии. -2008. - № 3. - С.29-34
 5. Захарова, А.А. Автоматизация выбора проектов развития региональной инновационной системы на основе иерархической модели / А.А. Захарова, С.В. Сахаров, Т.Ю. Чернышева // Автоматизация и современные технологии. 2011. - № 11. - С.38-43
 6. Захарова, А.А. Разработка требований к пользовательским интерфейсам Web-приложений поддержки стратегического управления организацией / А.А. Захарова, Н.В. Касьянова, С.В. Сахаров // Информационные технологии и математическое моделирования (ИТММ-2011): Матер. X Всерос. науч.-практ. конфер. с междунар. участием. - Томск: Изд-во Том. Ун-та, 2011.- Ч.1. - С.47-51
- Зав.кафедрой Захарова А.А., к.т.н., доцент, aaz@tpu.ru; ассистент Ожогов Е.В., blackjack41@mail.ru; ассистент Сахаров С.В., ssands@mail.ru – Юргинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»*

УДК 004.62

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ВЫПОЛНЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ РАБОТ

В.Б. Лебедев, А.В. Котельников

В статье рассмотрены вопросы моделирования и оценки качества научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, в рамках создания автоматизированной информационной системы управления проектами. Применен метод теории решеток для определения структуры системы показателей качества НИОКР. Приводится пример анализа системы показателей качества НИОКР с помощью решеток.

Ключевые слова: система управления проектами, качество НИОКР, метод теории решеток, оператор замыкания, семейство множеств показателей, диаграмма Хассе

Введение

Эффективное управление предприятием или организацией, особенно в части проектного управления, невозможно без централизованного использования информационных технологий. Реализация сложных проектов требует обработки большого объема информации, которую следует определенным образом упорядочивать и систематизировать, используя при этом различные инструменты и методы. Автоматизированные информационные системы управления проектами (АИСУП) выступают наиболее эффективным и экономически целесообразным способом организации деятельности предприятия в решении конкретных задач, позволяющим добиться прозрачности управления на всех уровнях и этапах жизненного цикла проекта [1].

Одной из важных функций АИСУП является управление проектами по созданию научно-технической и инновационной продукции. Добиться увеличения эффективности такого управления можно за счет повышения качества выполнения научно - исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР). Возникает необходимость создания моделей НИОКР с целью анализа и оценки

качества выполнения НИОКР, для выявления слабых и сильных сторон их реализации и выработки соответствующих корректирующих воздействий. Для достижения этих целей предлагается использовать метод комбинаторно-упорядоченного моделирования (КУМ), основанный на теории решеток, построенных с помощью оператора замыкания.

Метод является универсальным инструментом решения подобных задач, кроме того он может быть использован при структурном анализе систем управления, в технологии добычи данных, для классификации объектов при распознавании образов, при анализе и синтезе электронных схем и др. [2-5].

Особенностью метода КУМ является высокая адекватность представления структуры данных в виде решетки, образованной оператором замыкания, в частности, структура исходных данных в виде семейства порождающих множеств может быть адекватно представлена полной решеткой, упорядоченной включением [2]. Как правило, использование метода КУМ позволяет повысить эффективность анализа данных за счет адекватного представления их структуры в виде решетки.

РАЗДЕЛ II. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Относительно решения задачи анализа показателей качества НИОКР предлагаемый метод позволит выявить взаимосвязи и взаимозависимости факторов, воздействующих на успех реализации НИОКР, и соответствующим образом их оценить.

Таким образом, цель исследования заключается в создании метода моделирования НИОКР с последующим их анализом и выработкой критериев реализации НИОКР

Постановка задачи анализа качества НИОКР

Анализ выполнения НИОКР выполняется методом комбинаторно-упорядоченного моделирования. Решетка L_ψ в методе КУМ строится с помощью оператора замыкания

$$\hat{A} = \bigcap_{R_A \in \{R\}} R_A, \text{ заданного на порождающем се-}$$

мействе множеств $\{R\}$, которое представляет исходное семейство показателей качества реализации НИОКР. Здесь $\hat{A}$ - замыкание множества $\hat{A} = \bigcup_{R_A \in \{R\}} R_A$, R_A - множество се-

мейства $\{R\}$, которое содержит A в качестве подмножества, т.е. $A \subseteq R_A$. Все замкнутые подмножества $A = \hat{A}$ образуют полную решетку L_ψ упорядоченную включением.

Диаграмма Хассе решетки L_ψ представляет собой визуализацию структуры показателей качества реализации НИОКР относительно этапов изготовления изделия.

Для выполнения анализа необходимо сформировать исходное порождающее семейство $\{R\}$ показателей качества реализации НИОКР.

В результате изучения особенностей реализации НИОКР на одном из предприятий Пензенской области, занимающемся научно-исследовательской деятельностью, в течение одного года были сформулированы критерии оценивания.

Критерии оценки качества

Оценка качества выполнения НИОКР и результативности процесса «разработка изделия» проведена по следующим группам основных показателей:

1. Показатели, характеризующие удовлетворенность внешних потребителей;
2. Показатели качества выпускаемой продукции;
3. Результаты верификации и валидации проектов;

4. Непредусмотренные затраты при разработке изделий;

5. Показатели инновационной деятельности.

Каждый из основных показателей представляет совокупность составляющих показателей, которые определяют значение основного показателя. Так удовлетворенность потребителей будет достигнута в том случае, если соответствие работы требованиям ТЗ заказчика будет равно 100 % или близкому к этой цифре значению. Кроме того должны быть соблюдены установленные заказчиком сроки.

Все основные и составляющие показатели необходимые для оценки качества выполнения НИОКР представлены ниже:

1. Показатели удовлетворенности потребителей:

1.1. Технический уровень разрабатываемого изделия в сравнении с лучшими отечественными и зарубежными образцами (A - условное обозначение для упрощения построения диаграммы);

1.2. Выполнение требований ТЗ (B);

1.3. Соблюдение сроков выполнения этапов (C).

2. Показатели качества выпускаемой документации:

2.1. Результаты экспертизы и согласования документов (D);

2.2. Результаты анализа проектов (E);

2.3. Доработка документации по результатам изготовления и испытаний (F).

3. Результаты верификации и валидации:

3.1. Технический уровень в сравнении с аналогом (G);

3.2. Подтверждение соответствия расчетами и моделированием (H);

3.3. Результаты испытаний образцов (I);

3.4. Результаты выполнения работ по валидации проекта (J).

4. Непредусмотренные затраты:

4.1. Затраты на доработку документации по замечаниям при ее согласовании и изготовлении образцов (K);

4.2. Затраты на доработку образцов при внесении изменений в документацию (L);

4.3. Затраты на анализ причин отказов (M);

4.4. Затраты на повторный контроль и испытания образцов (N).

5. Инновационная деятельность:

5.1. Создание объектов интеллектуальной собственности при проведении НИОКР (O);

5.2. Публикации по теме НИОКР (P);

5.3. Применение новых технологий при проектировании и изготовлении образцов (Q).

Соответственно при задании порождающего семейства множеств вместо значений номеров пунктов 1.1. ; 1.2; ... 5.3 будут использованы буквы латинского алфавита A, B, C, ..., Q.

Решение задачи анализа

Для анализа рассмотрены следующие этапы процесса разработки изделия: 1 этап – НИР; 2 этап – технический проект; 3 этап – разработка рабочей конструкторской документации; 4 этап – изготовление и испытания; 5 этап – заключительный этап ОКР.

В результате анализа и сопоставления необходимости (возможности) использования показателей качества реализации НИОКР на всех рассмотренных этапах процесса разработки изделия было принято следующее порождающее семейство множеств:

$$\{R\} = \left\{ \begin{array}{l} \{B, C, D, K, O, P, Q\}, \\ \{B, C, D, E, F, H, I, K, L, M, N, O, P, Q\}, \\ \{B, C, D, F, H, K, O, P, Q\}, \\ \{A, B, C, D, F, G, I, K, L, M, N, O, P, Q\}, \\ \{B, C, D, F, J, K, L, M, N, O, P, Q\} \end{array} \right\},$$

где множества семейства соответствуют множествам показателей для последовательности этапов разработки изделия. Например, $\{B, C, D, K, O, P, Q\}$ — определяет первый этап (этап НИР) и т. д. по этапам.

Решетка L_ψ строится с помощью алгоритма изложенного в [2]. Решетка содержит 10 элементов. Анализ решетки показал, что структурным нулем решетки является порождающее множество, соответствующее этапу 1 (НИР), а все элементы этого множества являются петлями решетки. Для упрощения анализа удаляем структурный нуль из каждого элемента решетки. Диаграмма Хассе такой модифицированной решетки L_ψ , представлена на рисунке 1 (структурные нуль и единица для упрощения не показаны).

Из анализа решетки следует, что атомами решетки являются два подмножества показателей: $\{L, M, N\}$ и $\{F\}$, элемент $\{F, H\}$ содержит остовное подмножество $\{H\}$, означающее, что показатель H всегда используется совместно с показателем F . Наиболее сложным структурированным элементом является элемент решетки, соответствующий второму этапу процесса разработки:

$\{B, C, D, E, F, H, I, K, L, M, N, O, P, Q\}$, т.е. техническому проекту. Диаграмма решетки показывает упорядоченные по включению структурные связи замкнутого подмножества показателей качества НИОКР в зависимости от вида принятого порождающего семейства множеств $\{R\}$.

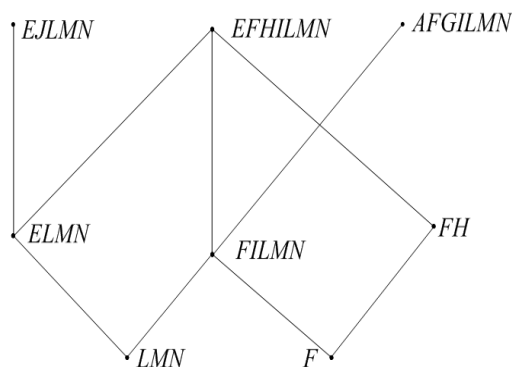


Рисунок 1 – Диаграмма Хассе решетки L_ψ показателей качества НИОКР

Заключение

Таким образом, рассмотренный метод анализа, основанный на решетках, построенных с помощью оператора замыкания, позволяет исследовать структуру показателей качества при организации и ведении НИОКР. Метод обладает высокой степенью адекватности представления модели, заданной семейством порождающих множеств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ципес, Г.Л. Система управления проектами: интеграционный подход/ Г.Л. Ципес // Директор информационной службы. – М. : Открытые системы, 2000. - № 12. – С. 14-18.
2. Лебедев, В.Б. Анализ ассоциаций данных методом комбинаторно-упорядоченного моделирования/ В.Б. Лебедев // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2005. – №5 (20). – С. 99 – 106.
3. Лебедев, В.Б. Моделирование структуры данных методами теории решеток/ В.Б. Лебедев // Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике: сборник статей X Международной научно-технической конференции – Пенза: Изд-во ПДЗ, 2010. – С. 41–45.
4. Лебедев, В.Б. Построение изоморфных решеток в задаче дискретной классификации/ В.Б. Лебедев, В.Е. Минаев // Университетское образование: сборник статей XII Международной научно-методической конференции. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2008. – С. 247–249.
5. Лебедев, В.Б. Анализ и выбор автоматизированных систем управления проектами/

РАЗДЕЛ II. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

В.Б. Лебедев, А.В. Котельников. // Университетское образование: сборник статей XV Международной научно-методической конференции. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2011. – С. 425 –427.

д.т.н., профессор **Лебедев В.Б.** тел. 8-927-362-96-23, lvvbb@mail.ru Пензенский государст-

венный университет, каф. Информационное обеспечение управления и производства; аспирант **Котельников А.В.** тел. 8-960-323-89-22, kotelnikov88@gmail.com, Пензенский государственный университет, каф. Информационное обеспечение управления и производства

УДК 65.011.56:004.4:004.7

ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДЫ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ПОРТАЛОВ ПРЕДПРИЯТИЙ И КОРПОРАЦИЙ

П.В. Максимов, В.В. Пашков

Решается актуальная задача разработки и внедрения на предприятии автоматизированной информационной среды, включающей в себя коммуникационные, образовательные подсистемы, подсистемы управления и системы единого документооборота. Рассмотрены вопросы, касающиеся реализации аппаратной и программной частей проекта. Выполнена оценка эффективности внедрения проекта.

Ключевые слова: информационные системы и технологии, облачные технологии, коммуникационные сети, порталы, информатизация, системы документооборота, обучающие системы

Введение

В настоящее время, крупные машиностроительные предприятия являются центрами концентрации передовых инновационных технологий, образованных и высококвалифицированных кадров. Современным предприятиям свойственна сложность и высокая наукоемкость процессов производства. Всеобщая компьютеризация и информатизация современной технологической базы, в частности, широкое распространение электронной документации, развитие компьютерных методов проектирования, CAD/CAM/CAE/PLM-систем, развитие средств коммуникаций и обмена информацией, благоприятно сказались на развитии машиностроительных производств, но потребовали особой организации всех внутренних и внешних информационных процессов предприятий. Для многих крупных мировых компаний характерна тенденция к развитию собственных порталных решений, направленных на объединение посредством информационно-коммуникационной среды технологической базы, документооборота и средств коммуникаций.

Информационно-коммуникационный портал (ИКП) – это современный продукт, представленный как системное многоуровневое объединение различных ресурсов и сервисов, доступный для работников, руководства и сторонних организаций, решающий задачи

организации внутреннего документооборота, обеспечения совместной работы, обеспечение удаленной работы, управления и контроля за технологическими и бизнес-процессами предприятия, представления отчетности и аналитики. Привлекательность корпоративных порталов состоит в том, что они позволяют максимально приблизить бизнес к клиентам, партнерам и поставщикам [1], обеспечить пользователям персонализацию, "бесшовную" интеграцию информационной сущности компании и возможность устанавливать отношения внутри рабочих и информационных групп.

Целью является исследование возможности разработки и внедрения на машиностроительном предприятии корпоративного информационно-коммуникационного портала, позволяющего объединить различные информационные потоки, свойственные предприятию машиностроительной отрасли, и централизовать процессы управления этими потоками. Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие задачи:

- изучение теоретической базы, исследование существующих вариантов готовых порталных решений, ориентированных на крупные предприятия и корпорации;
- анализ потребностей машиностроительного предприятия; формулировка требований к конечному ИКП, включающему в себя информационно-коммуникационную

ПОЛЗУНОВСКИЙ ВЕСТНИК № 2/1, 2012