

Министерство образования и науки Российской Федерации
Международная академия наук высшей школы
Санкт-Петербургское отделение
Центральный экономико-математический институт РАН
Межрегиональная академия общественного развития

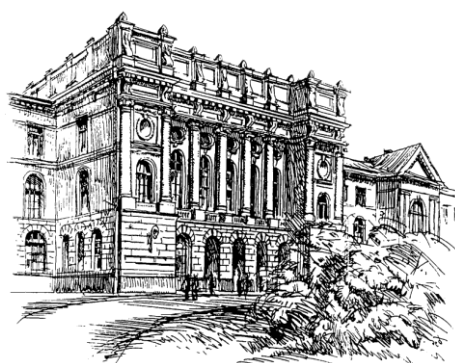
ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В ПРОЕКТИРОВАНИИ И УПРАВЛЕНИИ

Сборник научных трудов
XVII Международной научно-практической конференции

1 – 3 июля 2013 года

Часть 2



Санкт-Петербург
Издательство Политехнического университета
2013

Министерство образования и науки Российской Федерации
Международная академия наук высшей школы
Санкт-Петербургское отделение
Центральный экономико-математический институт РАН
Межрегиональная академия общественного развития

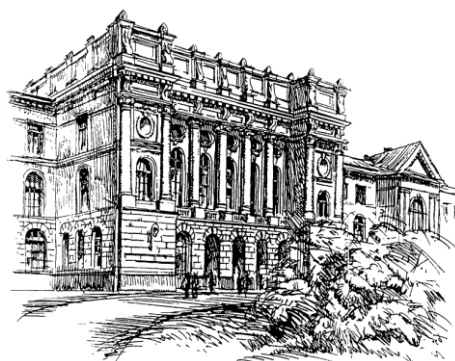
ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В ПРОЕКТИРОВАНИИ И УПРАВЛЕНИИ

Сборник научных трудов
XVII Международной научно-практической конференции

1 – 3 июля 2013 года

Часть 2



Санкт-Петербург
Издательство Политехнического университета
2013

Системный анализ в проектировании и управлении: Сборник научных трудов XVII Междунар. науч.-практич. конф. Ч.2.- СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013.- 230 с.

В сборник научных трудов научно-практической конференции «Системный анализ в проектировании и управлении», проводимой Санкт-Петербургским государственным политехническим университетом совместно с Южным федеральным университетом, Центральным экономико-математическим институтом РАН, Международной академией наук высшей школы и Межрегиональной академией общественного развития включены работы ведущих ученых, работающих в области теории систем и системного анализа, из ряда вузов и организаций гг. Санкт-Петербурга, Москвы, Астрахани, Братска, Волгограда, Воронежа, Иванова, Казани, Краснодар, Красноярск, Курска, Мурманск, Невинномысска, Нижнего Новгорода, Новокузнецка, Омска, Перми, Ростова-на-Дону, Рязани, Самары, Таганрога, Твери, Тольятти, Ульяновска, Уфы, Череповца, Юрги, и других городов Российской Федерации, а также вузов научных организаций Украины, Польши, Великобритании.

Включенные в сборник тезисы докладов сгруппированы по различным теоретическим и прикладным направлениям: общетеоретические проблемы системного анализа (секция 1); системный анализ в управлении предприятиями и организациями (секция 2); системный анализ в управлении проектами (секция 3); информационные системы (секция 4); системный анализ в управлении финансовой и инвестиционной деятельностью (секция 5); системный анализ в проектировании технических систем (секция 6); системный анализ в организации учебного процесса и управлении образованием (секция 7).

Сопредседатели Оргкомитета конференции:

Заместитель председателя СПб отделения МАН ВШ, д-р техн. наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ **В.Н. Козлов**; действит. член МАН ВШ, д-р экон. наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ **В.Н. Волкова**, д-р экон. наук, профессор ЮФУ, заслуженный работник высшей школы РФ **В.Е. Ланкин**.

Члены Оргкомитета: заместитель директора ЦЭМИ РАН, чл.-корр. РАН, зав. кафедрой системного анализа Финансовой академии при Правительстве РФ, д-р экон. наук профессор **Г.Б. Клейнер**, действит. член МАНВШ, МАИ и РАЕН, д-р техн. наук, профессор МИРЭА **Л.С. Болотова**; действит. член МАН ВШ, д-р техн. наук, профессор ТТИ ЮФУ **Г.В. Горелова**; д-р экон. наук, профессор Кубанского государственного аграрного университета; д-р экон. наук, профессор **И.А. Кацко**, чл.-корр. МАН ВШ, СПбГУЭиФ, д-р экон. наук, профессор **Б.Л. Кукур**; действит. член МАНВШ, д-р техн. наук, профессор СПбГПУ **Ю.И. Лыптарь**; чл.-корр. МАН ВШ, д-р экон. наук, профессор СПбГУП **М.С. Мотышина**, д-р техн. наук, профессор СПбГПУ **В.С. Нагорный**; чл.-корр. МАН ВШ, канд. техн. наук, доцент СПбГПУ **А.Н. Фирсов**, действит. член МАОР и МАНВШ, д-р экон. наук, профессор СПб Института бизнеса и права **Г.П. Чудесова**; д-р экон. наук, профессор СПбГПУ **В.Н. Юрьев**.

Ученые секретари конференции - чл.-корр. МАН ВШ, канд. техн. наук доцент СПбГПУ **С.В. Широкова**, канд. экон. наук **А.В. Логинова**

СЕКЦИЯ 3 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ

Беляшов А.Н., Мышенков К.С.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Москва, Московский государственный технологический университет
«СТАНКИН»

Начальными этапами процессов жизненного цикла систем управления являются стадии анализа требований к системе и проектирования (конструирования) структуры и взаимосвязей программного обеспечения будущей системы. Именно качественное проектирование обеспечивает создание системы, которая способна функционировать при постоянном совершенствовании её организационной, технологической, нормативно-правовой основы, и расширять спектр реализуемых функций и объектов взаимодействия. Основные существующие в настоящее время методологии моделирования, используемые на этапах анализа и проектирования систем управления, можно разделить на две большие группы: структурные и объектно-ориентированные [1].

Сущность *структурных методологий* заключается в декомпозиции (разбиении) объекта на автоматизируемые функции: система разбивается на функциональные подсистемы, которые в свою очередь делятся на подфункции, подразделяемые на задачи и так далее. Процесс декомпозиции продолжается вплоть до конкретных процедур. При этом система сохраняет целостное представление, в котором все составляющие компоненты взаимосвязаны. Поведение рассматриваемой системы описывается с помощью последовательного выполнения функций [2,3,4]. Наиболее широко известными структурными методологиями являются:

- SA/SD (Structured Analysis/Structured Design);
- IDEF (Icam DEFinition);
- ARIS (Architecture of Integrated Information Systems);
- ORACLE, BAAN, Casewise Framework (методологии фирм-разработчиков).

Объектно-ориентированные методологии основаны на представлении системы в виде совокупности объектов, каждый из которых является реализацией определенного типа, используя механизм

пересылки сообщений и классы, организованные в иерархию наследования [5,6]. Наиболее известными объектными методологиями являются:

- OSA (Object-Oriented System Analysis);
- OMT (Object Modeling Technique);
- UML (Unified Modeling Language).

Каждая из методологий включает в себя набор методов графического моделирования аспектов предметной области (видов моделей, диаграмм, нотаций). На рисунке приведена классификация основных методов моделирования, применяемых при анализе и проектировании систем управления, с указанием методологий, в которых используются конкретные виды моделей (в скобках).

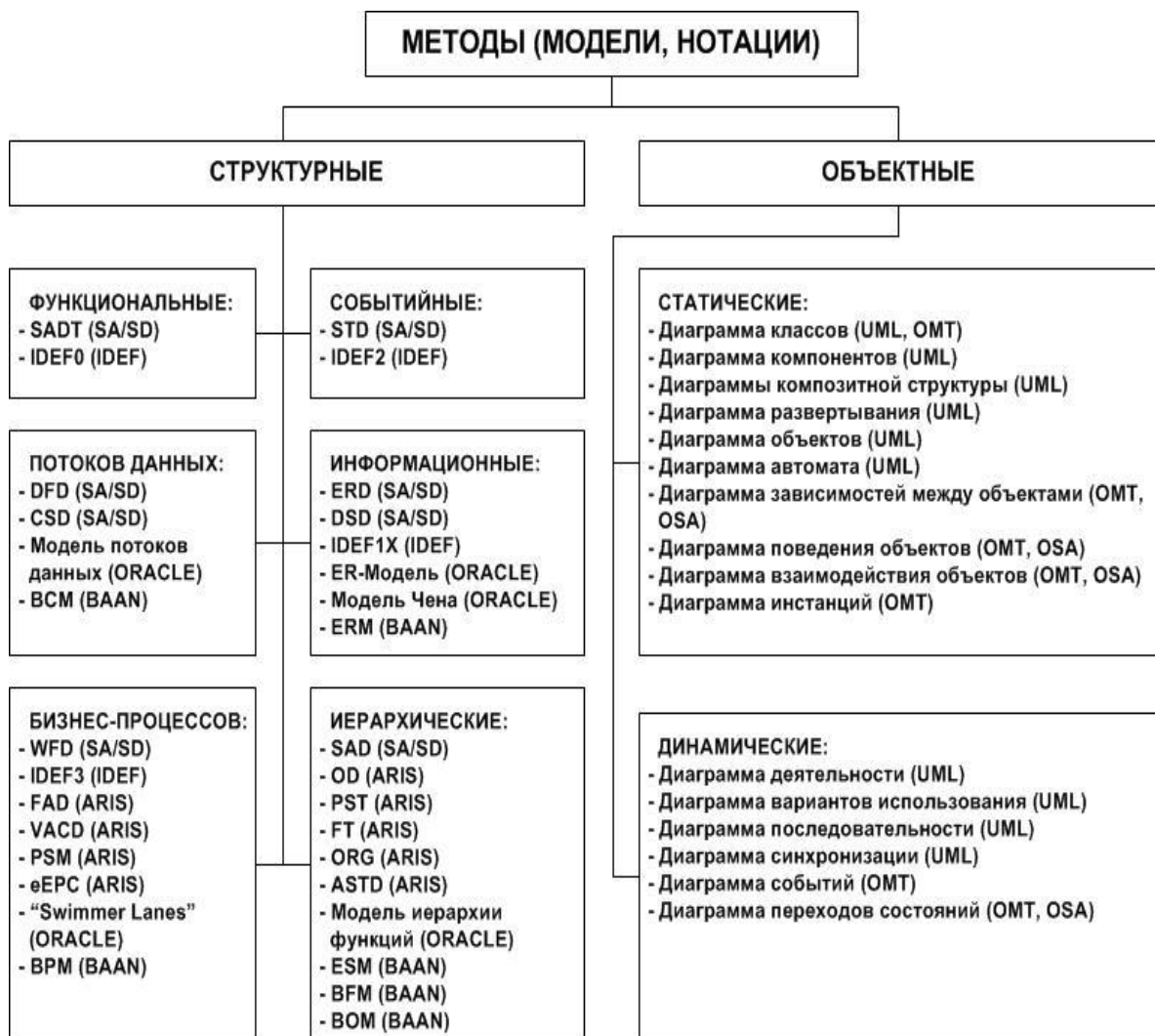


Рис. Классификация методов проектирования систем управления

Функциональные модели - модели, ориентированные на функции и представляющие собой структурированное изображение функций

системы или среды, информации и объектов, связывающих эти функции. *Модели потоков данных* - модели графического структурного анализа, описывающие внешние по отношению к системе источники и приемники данных, логические функции, потоки данных и хранилища данных, к которым осуществляется доступ. *Модели бизнес-процессов* - модели видов деятельности, включающие описание деловых объектов (процессов, бизнес-функций, подразделений, должностей, ресурсов, ролей, информационных систем, носителей информации и т. д.) и указание связей между ними. *Информационные модели* отображают структуру базы данных проектируемой системы. Они описывают сущности системы и способы их взаимодействия, включая идентификацию объектов, важных для предметной области (сущностей), свойств этих объектов (атрибутов) и их отношений с другими объектами (связей). *Иерархические модели* — модели представления объекта в виде древовидной (иерархической) структуры, состоящей из объектов различных уровней. *Событийные модели* — это модели, в которых функционирование системы представляется в виде хронологической последовательности событий. События происходят в определенные моменты времени и знаменуют собой изменение состояния системы. *Статические модели* - модели, в которых не учитывается параметр времени. Такие модели в каждый момент времени дают лишь "фотографию системы", ее срез. *Динамические модели* - модели, описывающие изменение (динамику) функций (параметров, состояний) объекта.

Выбор методов анализа и проектирования систем управления представляет достаточно сложную задачу для аналитиков и руководителей компаний. Разработанная авторами классификация может помочь при ориентации в большом количестве методов, а также при выборе нужных моделей, необходимых для анализа и проектирования систем управления в конкретной предметной области.

Литература

1. Мышенков К.С. Модели и методы проектирования автоматизированных систем управления для зерноперерабатывающих предприятий: Монография. – М.: Изд. комплекс МГУПП, 2010. – 269 с.
2. Калянов Г.Н. CASE-технологии. Консалтинг в автоматизации бизнес-процессов. – М.: Горячая линия-Телеком, 2002. – 320 с.
3. Черемных С.В., Семенов И.О., Ручкин В.С. Моделирование и анализ систем. IDEF-технологии: практикум – М.: Финансы и статистика, 2005. –192 с.
4. Александров Д.В. Инструментальные средства информационного менеджмента. CASE-технологии и распределенные информационные системы: Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2011. – 224 с.
5. Рамбо Дж., Якобсон А., Буч Г. UML: специальный справочник. СПб.: Питер, 2002.– 656 с.

6. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 544 с.

Соломатина Е.Д., Полупанова Д.А., Струков И.А.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ ПРОЕКТА

Воронеж, ВФ РГТЭУ

Задача формирования организационной структуры уникального проекта (не имеющего прототипов) относится к общей проблеме оптимизации управления процессами в необратимых системах различного типа (термодинамических, био-логистических, социально-экономических и др.). При этом увеличение размерности системы требует построения моделей не только частных ситуаций предметной среды, но и моделей, учитывающих характер динамики изменения параметров процесса управления на всем горизонте планирования. Известны различные способы представления ситуационных систем управления, реализующие как эвристические рекомендации, так и модельный аппарат с элементами оптимизации, а также с использованием нечетких динамических семантических сетей. Мы предлагаем рассматривать соответствующую задачу с позиций теории информации, позволяющей наиболее абстрактным способом (не ограничиваясь рамками определенной предметной области) провести моделирование и оптимизацию структуры системы управления сложным, не имеющим аналогов, проектом.

Проблема синтеза структуры организационной системы управления включает выбор числа уровней и подсистем, а также принципов организации управления; синтез структуры системы сбора, передачи и обработки информации; решение вопросов, связанных с оптимизацией иерархии построения системы, обеспечивающей эффективное выполнение функций управления и достижения поставленных целей. Кроме того, необходимо предусмотреть активный характер управляющей системы и разработать систему стимулирования ее активных элементов. Отсюда возникает (дополнительно) задача разработки единого критерия качества функционирования системы управления.

В свою очередь организационные системы управления характеризуются сложностью, обусловленной большим числом входящих в них элементов и выполняемых ими функций, высокой степенью связности элементов, территориальной распределенностью и

иерархичностью построения, тесным взаимодействием функциональных подсистем, слабой формализуемостью алгоритмов выбора управленческих решений, необходимостью реализации принципов программно-целевого управления и большими объемами перерабатываемой информации.

Использование в управлении информационных технологий требует наличия информационных критериев оптимального функционирования системы управления (СУ). Эффективность функционирования СУ можно оценить с привлечением информационных показателей целевой и технологической эффективности СУ. Неоптимальность функционирования СУ характеризуется относительным значением некоторого «ущерба» (последствия от недостижения целей в единицу времени, выражающимся в возможном уменьшении степени достижения вышестоящих по иерархии целей) из-за неполного достижения цели при всех возможных ситуациях, встречающихся в системе. Задача оптимизации структуры управления сводится к максимизации организованности с учетом принципа информационной ценности. Другими словами, информационный ресурс СУ следует использовать оптимальным образом и только для переработки наиболее ценной (качественной) информации, на основе которой действительно возможна выработка оптимальных (при заданных ограничениях на количество информации) управляющих решений, ведущих к достижению целей управления.

Принцип информационной ценности позволяет учесть затраты информационного ресурса при определении эффективности функционирования системы управления проектом. В общем случае при проектировании организационной структуры проекта необходимо учесть активный характер соответствующей системы и решать задачу стимулирования. Задача стимулирования заключается в назначении такой системы стимулирования, при которой активный элемент (АЭ) выбирает наиболее благоприятное для вышестоящего элемента управления действие. Решение данной задачи состоит в определении множества возможных действий АЭ для множества возможных систем стимулирования; выделении среди них действий, доставляющих максимум целевой функции (это множество называется множеством реализуемых действий); после чего ищется система стимулирования, которая реализует наиболее благоприятное для центра действие.

Качество процесса управления во многом определяется своевременностью принятия решений. Учитывая, что скорость принятия решения зависит от квалификации органов управления и определяется структурой системы управления, становится понятным, что основным здесь является вопрос информационного описания единичного элемента

(локального узла) управления. Для отдельных подсистем большой системы управления нами определен ряд информационных показателей технологической эффективности.

Разумников С.В.

ПРИМЕНЕНИЕ АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ ПРИ ВЫБОРЕ ИНВЕСТИЦИОННОГО ИТ-ПРОЕКТА

Юрга, Юргинский технологический институт (филиал) национального исследовательского Томского политехнического университета

Управление инвестиционной составляющей ИТ-бюджета и формирование программы ИТ-проектов, – актуальная задача для руководителя ИТ-подразделения любой компании. 30-45 % приходится на затраты, связанные с инвестициями в развитие ИТ-активов, создание новых систем. И если ИТ-служба ставит задачу не просто «освоить» ИТ-бюджет, а получить от выполнения ИТ-проектов максимальную отдачу, ИТ-директору приходится решать вопросы оптимального распределения инвестиций в проекты, выбора наилучшего варианта.

Иерархия возникает тогда, когда системы, функционирующие на одном уровне, функционируют как части системы более высокого уровня, становясь подсистемами этой системы. МАИ является процедурой для иерархического представления элементов, определяющих суть проблемы. Метод состоит в декомпозиции проблемы на более простые составляющие части дальнейшей обработки последовательности суждений лица, принимающего решения по парным сравнениям.

Этапы МАИ:

1. Очертить проблему и определить общую цель.
2. Построить иерархию, начиная с вершины: цель, критерии, перечень альтернатив.
3. Построить множество матриц парных сравнений для каждого из нижних уровней по принципу: одна матрица для каждого элемента примыкающего сверху уровня. Элементы любого уровня сравниваются друг с другом относительно их воздействия на управляемые элементы.
4. На этапе 3 потребуется $(n(n-1))/2$ суждений с учетом свойства обратной симметрии.
5. После проведения всех парных сравнений определяются λ_{max} , IC, CI, RC и т.д.
6. Этапы 3, 4, 5 провести для всех уровней и групп иерархии.

7. Использовать иерархический синтез для взвешивания собственных весов. Вычислить сумму по всем соответствующим взвешенным компонентам собственных векторов уровня иерархии, лежащего ниже.

8. Определить согласованность всей иерархии, перемножив каждый индекс согласованности на приоритет соответствующего критерия; полученные числа просуммировать. Результат делится на выражение такого же типа, но со случайным индексом согласованности. Приемлемое отношение согласованности принимают до 10%. Это и есть основной инструмент сложной аналогичной системы [1].

Реализация МАИ по критериям выгод инвестиционного ИТ-проекта может быть следующего вида (рис. 1). На данном рисунке представлены матрицы попарных сравнений по каждому из критериев выгод.

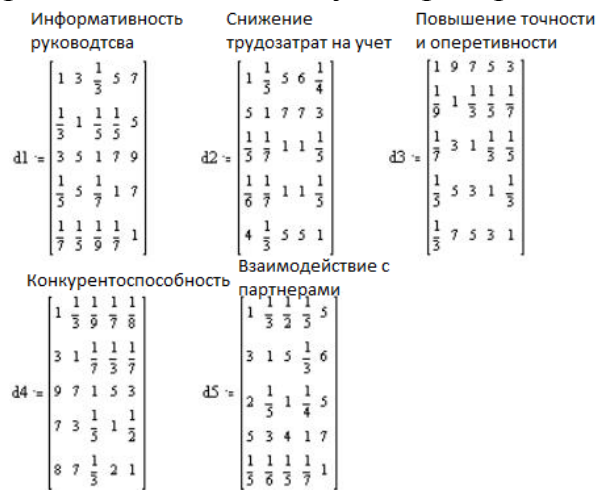


Рис. 1. Матрицы попарных сравнений

На основе матриц попарных сравнений получаем векторы локальных приоритетов по каждому рассматриваемому критерию оценки. Для этого необходимо произвести свертку каждой матрицы попарных сравнений в вектор, затем нормировать полученные векторы и перемножить матрицы попарных сравнений на соответствующие им нормированные векторы. Затем составляем сводную матрицу локальных приоритетов путем последовательной записи векторов – столбцов локальных приоритетов. Производим свертку матрицы локальных приоритетов. После вектор глобальных приоритетов находим путем перемножения вектора приоритетов на сводную матрицу локальных приоритетов.

Максимальное значение данного вектора является оптимальным решением. Производим расчет отношения согласованности на каждом этапе сравнения (для матриц попарных сравнений, матрицы локальных приоритетов, векторы глобальных приоритетов). Производим анализ точности результатов, полученных с помощью МАИ.

Использованная литература:

1. Салманов А.А. Принятие решений в условиях определённости — метод анализа иерархий // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://sibac.info/index.php/2009-07-01-10-21-16/2035-2012-04-18-07-06-21>. Дата обращения 23.03.2013.

Десятирикова Е.Н. , Соловьева Е. А., Аксенова Н. С.

ОЦЕНКА КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАСТНИКОВ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА ПО МЕТОДОЛОГИИ Р2М

Воронеж, ВФ РГТЭУ

В настоящее время в крупных ведущих компаниях получили признание скоринговые модели, используемые при отборе лучших проектов для реализации. Оценка компетенции членов проекта поставленным задачам прогнозирует успех проекта.

В Японии была разработана методология Р2М, в которой все внимание уделяется именно компетенции участников проекта.

Модель классификации компетенций по методологии Р2М:

1. Целостное мышление
2. Стратегическое мышление
3. Интегральное мышление
4. Лидерство
5. Способность планирования
6. Способность выполнения
7. Координация
8. Навыки взаимоотношений
9. Нацеленность на достижение результата
10. Самореализация

Данные критерии служат показателями успешности реализации инновационного проекта на всем его жизненном цикле.

Методика, построенная на экспертизе признаков, определяющих критерии компетентности в соотношении к качественным характеристикам степени принадлежности данному критерию, позволяет оценить степень соответствия эталонному показателю компетентности. Модель, основанная на правилах нечеткого вывода, дает количественный показатель компетентности участника, который будет конечным результатом.

Чтобы построить модель, которая будет служить инструментом компетентности участников проекта, необходимо использовать аппарат нечеткой логики.

Алгоритм построения модели состоит в следующем.

Команда инновационного проекта оценивается экспертами по следующим критериям:

1. Формирование экспертной комиссии. Эксперты могут быть независимыми, либо членами коллектива.

2. Каждый критерий методологии Р2М трактуется экспертами конкретными признаками, обеспечивающими характеристику компетентности.

3. Эксперты должны выбрать качественную шкалу измерения степени соответствия компетентности по критерию. Для каждого критерия используется своя качественная шкала измерения.

4. Эксперты выбирают шкалу результирующего значения компетентности по всем критериям.

5. Каждый эксперт оценивает участника по качественной шкале, определяя соответствия.

6. Каждый эксперт оценивает участников по признакам критерия, выделяя для каждого определенные признаки.

7. Определяется количественное соответствие выделенных признаков по выбранной качественной шкале по всем участникам.

8. Строится имитационная модель, которая позволяет определить степень компетентности участников по заданным качественным параметрам.

9. Специалист оценивается на основе правил нечеткого вывода по всем критериям.

Применение подобных методов оптимизации управления проектами позволяет существенно снизить издержки на всех этапах реализации проекта.

Широкова С.В.

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОМ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В КОМПАНИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА PRINCE 2

Санкт-Петербург, СПбГПУ

Глобальная цель компании – стать эталоном в своей отрасли.

Для реализации поставленной необходимо вывести бренд на лидирующие позиции в мире и увеличивать долю на рынке России при сохранении высокой прибыльности и высокого качества продукции

Пути достижения поставленных задач:

- Фокус на построении сильных брендов и инновациях.
- Лидерство во всех ценовых сегментах, регионах и каналах продаж.
- Поддержание высокого качества продукции и обслуживания.
- Развитие компетенций и профессионализма сотрудников.
- Повышение эффективности бизнес-процессов .
- Поиск дополнительных источников прибыли планируется решить за счет расширения географии продаж и развития смежных направлений.

Необходима оптимизация логистических процессов доставки, хранения, обеспечения торговых точек продукцией.

Очень важно определить оптимальное месторасположение складов по всей России, при котором издержки на доставку продукции до торговых точек будут минимальными. Важна возможность расчета частоты поставки, выявления наиболее потребляемых товаров, обеспечения постоянного присутствия товаров на полке, тем самым минимизируя дефицит товара.

Необходимо оптимизировать логистические процессы компании совместно с своими дистрибьюторами, т.е. вплоть до процессов доведения товара до конечной торговой точки (ТТ) и улучшить работу складской системы WMS Solvo. На реализацию этих задач направлены два ИТ проекта компании. Это проект “Go to market” и проект оптимизации работы WMS Solvo.

Цель проекта: оптимизация логистических процессов предприятия совместно с своими дистрибьюторами, вплоть до процессов доведения товара до конечной торговой точки.

Причины проекта: Не обеспечен оптимальный уровень сервиса для торговой точки (ТТ). Не обеспечен четкий график завоза товара в ТТ (по конкретным дням недели, по конкретному маршруту). Не известно - какое количество складов (с учетом их вместимости) и где (географическое местоположение в этой области) необходимо построить (либо арендовать).

Задачи, требующие решения:

1. Задача расположения складов компании оптимальным образом с наименьшими затратами на хранение, доставку продукции.

2. Транспортная задача доставки товаров до конкретной торговой точки ТТ (частота поставки, drop size (минимальный объем поставки)).

3. Кластеризация ТТ, определение собственной планограммы для каждого типа ТТ.

Решение. Создание ИТ решения, позволяющего автоматизировать необходимый процесс.

Ожидаемые преимущества от внедрения системы

1. Торговый представитель будет знать, когда необходимо снять остатки, сделать заказ, проверить выставление продукции.
2. Постоянный маршрут доставки, водители лучше ориентируются во времени и возможностях проезда к конкретным ТТ.
3. При четком графике поставок в ТТ по определенным маршрутам возможно прогнозировать время прибытия транспортного средства (ТС) в ТТ (ТТ будет готова к принятию ТС), а значит сократится время выгрузки в ТТ и уменьшится количество используемых ТС.
4. Снизится OOS (out of stock) в ТТ, так как равномерность поставок поможет стандартизировать содержание заказа.

Ожидаемые проблемы

1. Система «одноразовая», её повторное использование не потребуется.
2. Реакция персонала торговых точек на новую систему не всегда будет положительной.
3. Двойная нагрузка на персонал при разработке и внедрении системы.

Проект оптимизации работы ИС WMS Solvo. Система управления складом (Warehouse Management System) внедрена в компании. Это специализированная программная платформа для автоматизации различных типов складов, в том числе территориально разделенных.

Включает средства для управления топологией склада, параметрами товарной номенклатуры, планирования складских операций, управления ресурсами, применения различных методик хранения и обработки грузов.

SOLVO.WMS –реализует автоматически получение накладных и заказов из ERP; коррекцию накладных и заказов в соответствии с их изменениями в ERP; передачу результатов обработки накладных и заказов обратно в ERP; передачу данных о произведенном товаре с линий розлива в ERP в реальном масштабе времени; работу с разными логическими складами ERP-Системы.

Проект оптимизация работы WMS Solvo

Цель проекта: Оптимизировать работу WMS Solvo.

Причины:

1. Автоматическая отгрузка согласно ОСГ (остаточному сроку годности), не производилась,
2. Резервные зоны используются не по назначению,
3. Не используется Портрет склада,
4. Нет возможности менять упаковку грузов, при этом автоматически оповещающая ERP, интерфейс системы требует доработки,

6. Малая заинтересованность сотрудников в использовании системы.

Ожидаемые преимущества

- Система позволит управлять складской логистикой в рамках различных технологических процессов (приём и отгрузка товара, внутренние перемещения) в реальном времени.

- Посредством автоматизации склада достигается высокая оборачиваемость склада.

- Осуществляется быстрая комплектация партий товара, отгрузка

- Solvo установлено на всех заводах. Система интегрирована с ERP.

Общие ожидаемые преимущества от двух ИТ проектов

1. Планируется, что уровень клиентского сервиса будет максимизирован, значения out off stock будет принимать минимальные значения, так как равномерность поставок поможет стандартизировать содержание заказа,

2. Все мероприятия по проектам приведут к снижению операционных издержек центра затрат логистики, и, как следствие, со всей компании.

3. Увеличится уровень клиентского сервиса, что сможет улучшить узнаваемость бренда и лояльность потребителей к нему.

4. Появится возможность планирования затрат на поставки товаров, что сможет более оптимально распределить потребность в денежных средствах компании и как следствие более оптимально управлять финансами.

5. Реализация проекта в сфере развития компетенции и профессионализма сотрудников.

6. Повышение мотивации персонала, профессиональным, поможет качественно исполнять свои обязанности, стремясь к своему развитию и повышению профессионального уровня.

Основные риски проекта:

- Технический риск функционального несовершенства и риск увеличения сроков разработки системы по проекту “Go to market” из-за уникальности разрабатываемой системы.

- Риск снижения эффективности деятельности компании из-за занятости персонала и в проектах и в основной деятельности во время реализации ИТ проектов.

- Риск недостижения целей проектов (из-за некорректной работы системы). Для проекта “Go to market”.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ СПЕЦИФИЧНЫХ ПРОЦЕССОВ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ПРОЕКТАХ С УЧЕТОМ РЕГИОНАЛЬНЫХ И НАЦИОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ

⁽¹⁾ Москва, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

⁽²⁾ Zurich, Switzerland, International Research Group “Integrated Systems”

Ряд сложностей в описании процессов, связанных с выделением, формализацией, абстрагированием, выбором математического аппарата и программных сред на этапе моделирования, а также сложности, связанные с проблемой обеспечения хранения моделей делают перспективным формирование жесткого плана проекта при выполнении процедур внедрения ERP-системы [1-2]. В случае, когда предприятие является крупным и территориально распределенным, разработка новых бизнес-процессов и реинжиниринг существующих может использовать шаблонные типовые решения с учетом специфики российского бизнеса.

Существенным является тот факт, что именно регулярная актуализация типовых решений с учетом требований к финансовой отчетности, региональных подзаконных актов и динамики управленческого формализма позволяет адекватно применять их в сложных проектах создания единой информационной среды на базе ERP-системы, выступающей в роли ядра для всех информационных систем предприятия.

Расчет частоты актуализации решения должен включать параметры результатов контроля качества проектных решений, подводимых на различных стадиях проекта, и выраженный в виде процентов отклонения по каждому процессу, а также параметры требований законодательства, описанных выше. Типовые решения должны содержать визуализацию шагов процесса, их реализацию в ERP-системе, и логику их связи между собой.

Помимо этого в решения должны входить не только описание реализации шагов процесса в информационной системе, но и описание действий сотрудников вне системы для понимания логики процесса в целом и его взаимосвязи со смежными и пересекающимися процессами.

На основе системного анализа логистической цепочки и матрицы основных процессов рассмотрены этапы разработки комплекса моделей типовых решений. Выполнен анализ мониторинга проекта.

При описании и моделировании процессов информационной среды предприятия использовались eEPC-диаграммы, созданные и описанные средствами ARIS.

Для создания типовых решений были использованы материалы с описаниями концептуальных решений успешных внедрений ERP-систем последних лет для крупнейших российских предприятий, был произведен их анализ, с учетом специфики бизнеса каждого. Это послужило базисом решения, на который были наложены актуальные законодательные акты, и лучшие практики решений прошлых лет в случае их наличия. В результате исследования были разработаны новые процессы, переработаны ранее существующие и принято решение об устранении в настоящее время неиспользуемых процессов.

Для обеспечения целостности процесса моделирования было выполнено интеграционное тестирование рассматриваемых бизнес-процессов. Сформулированы рекомендации по применению.

Полученные результаты дают возможность их использования для всех проектов, имеющих в контуре модули логистики. Разработанное решение можно реализовывать без фазы концептуального проектирования, что значительно сокращает сроки проекта внедрения ERP-системы.

Анализ внедрения на пилотном предприятии дал возможность за счёт единого формата описания и протестированной интегрированности рекомендовать полученное решение для внедрения на других предприятиях холдинга, что позволит повысить эффективность таких процессов, как закупки, производство, сбыт, управление запасами.

Таким образом, реализация проекта с использованием типовых решений данной работы позволяет сформировать маршрут, способствующий достижению целей проекта в более короткие сроки.

Литература

1. Е.Б. Степанова, А.А. Левченко, А. Тиренни. Моделирование и визуализация процессов в международных проектах. Интеграция экономики в систему мирохозяйственных связей: сборник научных трудов XVII Международной научно-практической конференции. – СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2012. – С. 381-382.
2. Степанова Е.Б., Тиренни А., Чеботарев А.А. Мобильная SAP-платформа для персонала территориально-распределенных проектов. / Сборник научных трудов XI Международной конференции «Развитие единой образовательной информационной среды: на пути к обществу знаний». (25-26 сентября 2012, г. Томск, Россия). – Томск: Изд-во Томского государственного университета, 2012.

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ ПОВЕДЕНИЯ АГЕНТОВ В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТОМ ПО СОЗДАНИЮ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА

Тверь, ТвГТУ

Аннотация

Рассматривается применение системного подхода к построению модели поведения лиц и групп в управлении проектом по созданию системы электронного документооборота. Рассматриваются задачи планирования и оптимизации.

Введение

Управление проектом создания системы электронного документооборота состоит из следующих этапов:

- 1) этап сбора данных;
- 2) этап принятия решений центром о плане действий;
- 3) этап реализации плана центра агентами;
- 4) этап подведения итогов, стимулирование агентов.

На первом этапе центр может получить недостоверные данные от других участников организационной системы.

Так как система управления проектом представляет собой организационную систему, ее агенты обладают активным целеустремленным поведением. Активность подразумевает в данном случае то, что каждый агент имеет собственные цели, для достижения которых он может выбирать собственные стратегии. Активная система (управление проектом создания системы электронного документооборота) состоит из центра (лицо, принимающее решение) и активных элементов (группа исполнителей операций). Центр воздействует на целевые функции агентов, выражающие их интересы. Это достигается путём установления центром планов. Управление разделяется на задачи планирования и стимулирования. Центр целенаправленно ограничивает множества возможных действий и результатов деятельности агента, также расширяет их, делегируя полномочия. При этом агенты сообщают информацию центру о результатах своих операций.

Агенты стремятся максимизировать свою субъективную полезность. Интересы агента и центра описываются целевой функцией (или функцией полезности, функцией предпочтения). Значения целевой функции позволяют сравнивать различные альтернативы. Субъект с

учётом имеющейся у него информации выбирает наилучшее для него действие, которое обеспечивает максимум его целевой функции. В случае, когда агентов несколько, возникает игра – взаимодействие игроков (агентов), в которой целевая функция каждого игрока зависит как от его собственного действия, так и от действий других игроков.

Постановка

Центр в соответствии со своей целевой функцией $F(u, y)$, воздействует на агента с помощью управления $u \in U$. Управлением центра могут быть полномочия, делегируемые агенту, материальные выплаты, распределяемые ресурсы.

В зависимости от своей целевой функции $f(y)$, при известном управлении центра u агент выбирает действие $y \in Y$. Функциональная зависимость действия агента y на то или иное управление центра u (реакция агента) (1).

$$y = G(u) \quad (1),$$

где $G(u)$ - модель управляемого агента, которая описывает его реакцию на управляющее воздействие.

Задача управления состоит в поиске допустимого управления u , которое максимизирует эффективность управления (2).

$$\Phi(u) = K(u, G(u)) \rightarrow \max_{u \in U} \quad (2).$$

Таким образом, задача управления является оптимизационной задачей.

Построение модели поведения включает следующие этапы:

1. Построение модели. Заключается в описании реальной активной системы: состава и структуры активной системы, целевых функций, множества допустимых стратегий участников системы, их информированности, порядка функционирования, гипотез о поведении.

2. Анализ модели. Исследование поведения участников при тех или иных механизмах управления: для фиксированного механизма управления определяются стратегии агента, которые являются равновесными при этом управлении.

3. Синтез управления. Решение прямой и обратной задачи управления. Прямая задача управления - синтез оптимальных управлений, заключающийся в поиске допустимых управлений, имеющих максимальную эффективность. Обратная задача управления - это поиск множества допустимых управлений, переводящих организационную систему в заданное состояние. Критериями эффективности управления являются значения целевой функции управляющего органа на множестве решений игры агента.

4. Исследование устойчивости решений. Решение двух задач: изучение зависимости оптимального решения от параметров модели и теоретическое исследование адекватности модели в реальной системе.

5. Идентификация активной системы. Для того чтобы использовать результаты теоретического исследования, необходимо произвести настройку модели, то есть идентифицировать моделируемую систему.

6. Проверка. Не всегда удается получить аналитическое решение задачи синтеза оптимальных управлений и исследователь позволяет проверить справедливость гипотез, то есть дает дополнительную информацию об адекватности модели без проведения эксперимента. Использование имитационных моделей в учебных целях позволяет освоить предлагаемые механизмы управления.

7. Внедрение. Производится обучение управленческого персонала, внедрение разработанных механизмов управления, оценка эффективности их практического применения.

Задача планирования

План – это желательное с точки зрения центра состояние системы. Центр хуже информирован о возможностях агентов, чем они сами. Центр стремится устранить неопределенность путем сбора информации у подчиненных о неизвестных параметрах. Но в этом случае агенты постараются сообщить такую информацию, чтобы центр принял наиболее выгодное для них решение. То есть информация, которую сообщат агенты, не обязательно будет достоверной[2]. Задача планирования заключается в определении планов центром на основе сообщений агентов [1].

Каждый агент сообщает центру информацию $s_i \in S$ о своей полезности r_i . Центр на основании сообщённой ему информации назначает агентам планы (3).

$$x_i = \psi_i(\vec{s}), \quad (3)$$

где x_i – план для i -го агента ($i = \overline{1, n}$), ψ_i – механизм планирования, $s = (s_1, s_2, \dots, s_n)$ – вектор сообщений всех агентов, $x = (x_1, \dots, x_n)$ – план центра для всех агентов.

Интересы центра представлены целевой функцией (4).

$$F(\psi, \vec{s}) \rightarrow \max \quad (4).$$

Предпочтения агентов описываются целевыми функциями (5).

$$f_i(\psi_i, \vec{s}_i) \rightarrow \max, \quad i = \overline{1, n} \quad (5).$$

На момент принятия решения каждому агенту известны: процедура планирования $\psi_i(\vec{s}_i)$, параметр r_i , который характеризует эффективность агента, целевые функции и допустимые множества всех агентов. Центру известны целевые функции агентов $f_i(\psi_i, \vec{s}_i)$, множества возможных

сообщений агентов s_i и неизвестны точные значения параметров агентов r_i . Центр выбирает процедуру планирования и сообщает её агентам, агенты при известной процедуре планирования сообщают центру заявки, на основании которых и составляется план.

Для центра желательно создать такую систему управления, которая будет побуждать агентов сообщать достоверную информацию.

Задача оптимизации

Центр распределяет работу для агентов и передает им часть своих полномочий для решения поставленных задач, при этом он влияет на целевые функции агентов.

Распределение ресурса происходит на основе заявок агентов, с учетом приоритетов (предпочтений) центра. Каждый агент получает запрашиваемое количество ресурса, если сумма всех заявок на ресурс не превышает количество имеющегося ресурса, иначе ресурс между агентами делится пропорционально заявкам с учетом приоритетов (6).

$$x_i \in \left\{ \begin{array}{l} s_i, \text{ если } \sum_{j=1}^n s_j \leq R; \\ \min \left[s_i, \gamma \eta_i \right] \text{ если } \sum_{j=1}^n s_j > R, \end{array} \right. \quad (6)$$

где s_i - величина заявки i -го агента на ресурс; n - число агентов; η_i - монотонная функция приоритета i -го агента в зависимости от его заявки, γ - общий для всех агентов параметр, задаваемый в условии полного использования ресурса. Операция минимума отражает условие: агент получает ресурс в количестве не более заявляемой величины.

Распределение полномочий на использование ресурса происходит пропорционально заявкам агентов s_i . Если целевая функция агента является строго возрастающей функцией от x_i , то все агенты будут сообщать максимальные заявки на ресурс. При этом агенты часто запрашивают большие полномочия, чем требуется для выполнения задания. Центр распределяет полномочия, учитывая сообщения агентов и результаты выполнения предыдущих задач. Агент, результаты работы которого эффективнее и объем запрашиваемых ресурсов меньше, получит более высокий приоритет.

Список источников

1. Бурков В.Н. Основы математической теории активных систем. - М.: Наука, 1977. 255 с.
2. Бурков В.Н., Новиков Д.А. Как управлять организациями. - М.: Синтег, 2004. 400 с.

МЕХАНИЗМ ОЦЕНКИ БИЗНЕС-ПРОЕКТОВ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Воронеж, ВФ РГТЭУ

Принятие решений инвестиционного характера связано с рисками. Для анализа рентабельности бизнес-проектов, предлагается использовать методы нечеткого моделирования.

Описание принципов нечеткого моделирования

В отличие от стандартной логики, нечеткая логика позволяет определять промежуточные значения между стандартными оценками (Да/Нет, 1/0).

Нечеткая переменная характеризуется тройкой (x, U, \tilde{A}) , где x – значение переменной; U – универсальное множество; \tilde{A} – нечеткое множество на U , интерпретирующее значение x с помощью функции принадлежности $\mu_{\tilde{A}}(x)$, $\mu_{\tilde{A}}(x) \in [0, 1]$, где $x \in R$.

Нечеткое число может быть задано в общем виде (a, b, γ, δ) , и функция принадлежности представляется в виде:

$$\mu_{(a,b,\gamma,\delta)}(x) = \begin{cases} L\left(\frac{a-x}{\gamma}\right), & \text{если } a-\gamma \leq x \leq a; \\ 1, & \text{если } a \leq x \leq b; \\ R\left(\frac{x-b}{\delta}\right), & \text{если } b \leq x \leq b+\delta; \\ 0. & \text{иначе} \end{cases}$$

Лингвистической называется переменная, значениями которой являются слова или предложения естественного или искусственного языка. Она задается следующим кортежем: $(X, T(X), U, G, M)$, в котором X – название этой переменной; U – универсальное множество; M – семантическое правило, интерпретирующее значения X , которое каждому лингвистическому значению X , ставит в однозначное соответствие его смысл $M(X)$.

Постановка задачи анализа инвестиционного проекта и реализация ее в математическом пакете MatLab.

Для оценки эффективности инвестиционных затрат проекта традиционно используют следующие показатели:

1. Чистая приведённая стоимость — это сумма дисконтированных значений потока платежей, приведённых к сегодняшнему дню.

$$NPV = \sum_{t=0}^N \frac{CF_t}{(1+i)^t} = -IC + \sum_{t=1}^N \frac{CF_t}{(1+i)^t}$$

2. Индекс доходности (Profitability Index, PI) Он рассчитывается по формуле.

$$PI = \frac{\sum_{i=1}^N \frac{NCF_i}{(1+r)^i}}{Inv}$$

3. Внутренняя норма доходности IRR- это процентная ставка, при которой чистая приведённая стоимость (NPV) равна 0.

$$NPV = -IC + \sum_{t=1}^N \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} = 0$$

4. MIRR- характеризует ставку дисконтирования.

$$\sum_{i=1}^N \frac{CF_i^-}{(1+r)^i} = \frac{\sum_{i=1}^N \frac{CF_i^+}{(1+WACC)^{N-i}}}{(1+MIRR)^N}$$

Где, CF+i - доходы i-го периода; CF-i - затраты (инвестиции) i-го периода; WACC - средневзвешенная стоимость капитала; r - ставка дисконтирования; N - длительность проекта.

5. WACC – это средневзвешенная стоимость капитала.

$$WACC = K_s * W_s + K_d * W_d * (1 - T)$$

где, Ks - Стоимость собственного капитала (%); Ws - Доля собственного капитала (в %); Kd - Стоимость заемного капитала (%); Wd - Доля заемного капитала (в %); T - Ставка налога на прибыль (в %).

Этот набор показателей обычно приводится в резюме бизнес-плана инвестиционного проекта и используется заинтересованными сторонами для оценки коммерческой привлекательности инвестиционной идеи.

Разработка модели была проведена в пакете математического моделирования **MatLab**, в модуле **Fuzzy Logic Toolbox**.

Для построения модели были выбраны следующие **входные параметры** для **оценки инвестиционной привлекательности проекта**:

1. чистая приведенная стоимость бизнес-проекта (NPV);
2. внутренняя норма доходности бизнес-проекта (IRR);
3. индекс доходности инвестиции бизнес-проекта (PI);
4. Модифицированная внутренняя норма доходности бизнес-проекта (MIRR);
5. Средневзвешенная стоимость капитала (WACC).

Выходной параметр модели – инвестиционная привлекательность проекта.

Процесс создания модели в MatLab предусматривает проведение ряда этапов описания модели:

1. Определение и интерпретация входных переменных и их пределов;
2. Определение и интерпретация выходных переменных и их пределов;
3. Определение функции принадлежности для каждой входной и выходной переменной;

4. Составление базы правил, которая будет отвечать за управляющие операции;
5. Переход от нечеткости к конкретным числовым значениям.

В модуле FIS Editor была создана модель с входными параметрами описанными выше: NPV, IRR, PI, MIRR, WACC.

В редакторе правил Rule Editor, модуля FuzzyLogic, была разработана база правил, связывающих выходную переменную с набором входных переменных.

1. If (NPV is reject) then (project is reject) (1)
2. If (NPV is accept) then (project is accept) (1)
3. If (PI is accept) then (project is accept) (1)
4. If (PI is reject) then (project is reject) (1)
5. If (IRR is accept) and (WACC is reject) then (project is accept) (1)
6. If (IRR is reject) and (WACC is accept) then (project is reject) (1)
7. If (WACC is reject) and (MIRR is accept) then (project is accept) (1)
8. If (WACC is accept) and (MIRR is reject) then (project is reject) (1)

Разработка правил основывается на утверждениях:

NPV > 0, следовательно проект принимается;

PI > 1, следовательно проект принимается по этому показателю;

IRR > WACC следовательно проект принимается по этому показателю;

MIRR > WACC следовательно проект принимается по этому показателю.

Для тестирования были выбраны значения, взятые из ранее протестированной модели[1]: для NPV – 0,6; для PI – 0,5; для IRR – 0,4; для MIRR – 0,3; для DPP – 0,4.

При этих значениях выходной параметр project=0.38. Условиями принятия или отклонения проекта является: Проект принимается, если project>0; если project=0 то проект ни прибылен, ни убыточен; если project<0 не принимается, он будет убыточным.

Выводы

Для достижения поставленных задач был применен аналитический инструмент Fuzzy logic Matlab. Разработанная модель показала устойчивые результаты оценки рентабельности при тестировании данных о 6 бизнес-проектах.

Список литературы

1. Ковалев В.В. Методы оценки инвестиционных проектов. М.: Финансы и статистика, 2009
2. Ярушкина Н.Г. Основы теории нечетких и гибридных систем. Учеб. пособие – М.: Финансы и статистика, 2004.
3. Леоненко А.В. Нечеткое моделирование в среде Matlab и fuzzyTECH.-СПб.: БХВ-Петербург, 2003

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ СКОРИНГОВЫХ КАРТ

Рязань, Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина

Скоринговые карты широко используются в современных прикладных областях: оценка рисков в кредитовании, предсказание откликов в маркетинге, диагностика заболеваний в медицине.

Впервые скоринговые карты стали применяться в середине 50-х годов прошлого столетия при решении задачи оценки кредитоспособности физического лица в розничном банковском кредитовании. В своей канонической форме, скоринговая карта состоит из набора характеристик, которые принимают определенное множество уникальных значений, называемых атрибутами. Каждому атрибуту присваивается числовой балл, так чтобы «плохим» заемщикам давались низкие баллы, а «хорошим» – высокие. Баллы рассчитываются на основе статистических данных.

Разработка скоринговой карты – трудоемкая задача, основными особенностями которой являются: многоэтапность; большое число рутинных операций по обработке данных; итерационный процесс построения. При ее решении часто риск-аналитики используют десятки программных инструментов, при этом большая часть времени уходит на подготовку, преобразование и обмен данными между ними.

Автором были проанализированы основные этапы разработки скоринговых карт и выделен типовой цикл разработки скоринговой карты (рис. 1).

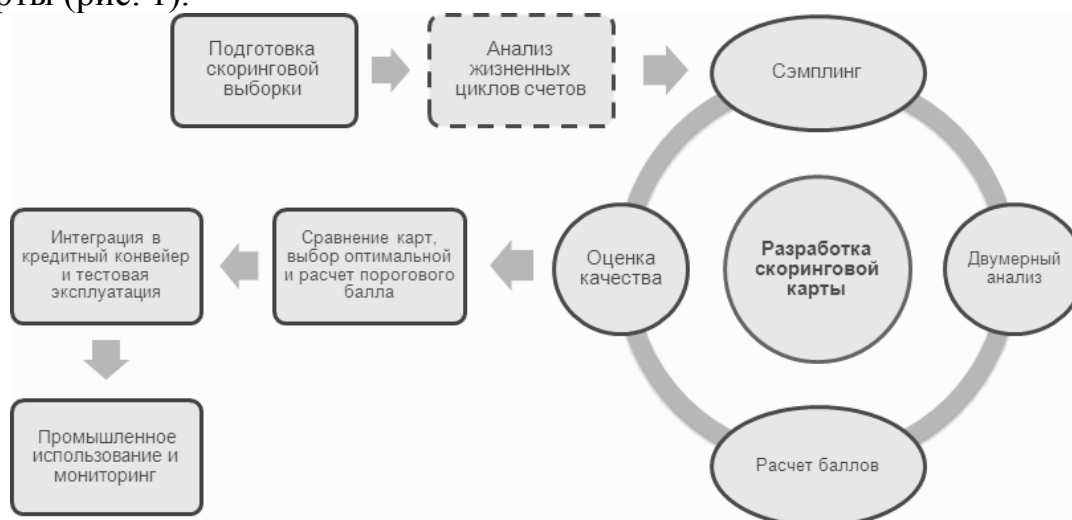


Рис. 1. Цикл разработки скоринговой карты

Кратко охарактеризуем каждый из этапов и действия, выполняемые на них.

Для того чтобы начать проект по разработке скоринговой карты, необходимо обеспечить риск-аналитику легкий доступ к массивам данных с историческим опытом кредитора. Поскольку скоринговая карта дает количественную оценку взаимосвязям внутри совокупности данных, на которых она построена, то *данные* – одна из самых важнейших частей скоринга.

Этап *анализа жизненных циклов кредитных счетов* проводится, когда у кредитора нет четкого понимания, по каким правилам разделять счета на плохие и хорошие, а также для обоснования адекватности и корректности принятых определений статусов счетов. Для анализа зрелости счетов применяются специальные инструменты: винтажные кривые и матрицы миграции. Для их построения необходимо иметь данные о просроченной задолженности (количество дней) на начало каждого расчетного периода, рассчитанные по методу LIFO/FIFO.

Разработка скоринговой карты – самый трудоемкий этап. Сложность предварительной оценки конечного результата заставляет аналитика производить перебор скоринговых карт, выбирая оптимальную из набора альтернатив. И этап носит итерационный характер, где на каждой итерации строится скоринговая карта. Этап состоит из четырех подэтапов: сэмплинг, двумерный анализ, расчет баллов и оценка качества.

В результате *сэмплинга* выборка разбивается на рабочее и тестовое множества; при необходимости в рабочей выборке корректируется соотношение плохих/хороших счетов для обеспечения лучшей работы алгоритма расчета баллов скоринговой карты. На шаге *двумерного анализа* осуществляется сокращение разнообразия значений входных признаков, путем их замены на метки интервалов, называемых классами наиболее оптимальным образом с точки зрения целевой переменной. На шаге *расчета баллов* производится непосредственно построение модели логистической регрессии, ее настройка на реального клиента «с улицы» и математические операции с коэффициентами регрессии, превращающие модель в балльную скоринговую карту. Наконец, на шаге *оценки качества* скоринговая карта проверяется на тестовой выборке, рассчитывается набор показателей качества (индекс Джини, статистика KS) и строятся разнообразные диаграммы, позволяющие аналитику лучше оценить качество скоринговой карты.

Описанный цикл был реализован на аналитической платформе Deductor (разработчик – BaseGroup Labs) и включал в себя универсальное хранилище скоринговых выборок и сценарии обработки данных для всех этапов разработки скоринговой карты, что позволило

автоматизировать до 90% монотонных процедур риск-аналитика. Подход успешно прошел апробацию в нескольких банках при внедрении кредитного скоринга.

Шаныгин С.И.

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В ХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ

Санкт-Петербургский государственный торгово-экономический
университет

Исследование процедур обеспечения ресурсами инновационных проектов в хозяйственных системах, а также принципов развития таких систем показывает, что значительное число вопросов проработаны недостаточно. Анализ систем управления ресурсами (СУР) инновационных проектов позволяет сделать вывод, что в большинстве случаев выполнение заявок на ресурсы происходит поэтапно, и основные функциональные узлы системы объединяются в цепи, по которым проходит заявка. Число последовательных этапов обычно не превышает трех-четырех. Указанные цепи могут образовывать и параллельные участки, в каждый из которых поступают заявки по мере возникновения необходимости в ресурсах. Количество параллельных каналов может быть различным в зависимости от характера заявок и структуры СУР.

Для того чтобы анализировать и синтезировать систему управления ресурсами необходимо установить связи между ее параметрами и параметрами хозяйственной системы, которые бы позволили определять ее так называемые коэффициенты готовности применительно к заданным наименованиям ресурсов. Такие коэффициенты условно характеризуют способности хозяйственной системы по достижению целей инновационных проектов в тех или иных условиях и чаще всего определяются вероятностными методами. Соотношения, связывающие параметры такой системы и обеспечивающей ее СУР, позволяют оценивать влияние структуры системы и ее параметров на величину запасов ресурсов. Они могут быть использованы и для определения параметров системы управления ресурсами по заданным структуре и параметрам хозяйственной системы.

В общем случае СУР создается для непосредственного обеспечения инновационных проектов хозяйственной системы и характеризуется принципами построения, структурой, функциональными

связями, территориальным размещением основных элементов и стратегией управления. Целью является оптимизация характеристик хозяйственной системы, минимизация издержек ее функционирования. Параметры системы управления ресурсами и возможности их изменения являются важным средством обеспечения заданных характеристик инновационных проектов. Значительное влияние на характеристики таких проектов оказывает интенсивность обслуживания. Управляя этой интенсивностью, часто возможно добиваться необходимых их значений.

Интенсивность обслуживания обычно определяется структурой СУР, техническим обеспечением процессов функционирования, штатным составом, организацией взаимодействия ее элементов, профессиональной квалификацией сотрудников. При этом оперативное влияние на указанные составляющие для изменения этой интенсивности затруднительно. Целесообразнее управлять интенсивностью обслуживания за счет улучшения технологической обеспеченности инновационных проектов и организации выполнения проектных работ. Существенным резервом является повышение профессиональной квалификации персонала, однако этот процесс плохо поддается планированию на коротких временных интервалах, которыми обычно располагают на практике для повышения интенсивности обслуживания. Процесс изменения структуры системы управления ресурсами связан с существенной перестройкой ее технологий и не может рассматриваться как оперативное средство повышения этой интенсивности в процессе функционирования хозяйственной системы. Но если все средства повышения интенсивности при заданной структуре СУР исчерпаны, и сама структура сдерживает увеличение интенсивности обслуживания, или необходимо существенное изменение характеристик инновационных проектов, модификация структуры является необходимой.

Большинство операций по удовлетворению заявок выполняются обслуживающими подразделениями системы управления ресурсами, состоящими из отдельных элементов и имеющими определенную структуру. Обслуживающие подразделения могут иметь различную внутреннюю структуру. Это могут быть параллельно включенные однотипные обслуживающие подсистемы, они могут образовывать параллельные каналы с последовательно включенными подразделениями или более сложные структуры. Функциональная последовательность обслуживающих подразделений СУР представляет собой канал обеспечения, по которому выполняется поставка ресурсов хозяйственной системе для выполнения инновационных проектов в соответствии с поданной заявкой. Таким образом, хозяйственная система и система управления ресурсами представляют собой единый комплекс, который

создается и существует с целью обеспечения заданных характеристик инновационных проектов.

Обычно управление ресурсным обеспечением инновационных проектов является инерционным и для его организации необходимо комплексно анализировать СУР, чтобы в соответствии со структурой и интенсивностью обслуживания в ее каналах направленно влиять на целевые характеристики инновационных проектов и результаты деятельности хозяйственной системы в целом.

Соломатина Е.Д., Рыкунова А.А., Клепикова Л.И.

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В УПРАВЛЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ РИСКАМИ УНИКАЛЬНОГО ПРОЕКТА

Воронеж, ВФ РГТЭУ

Сегодня остро стоит проблема загрязнения окружающей среды. В атмосферу в результате сжигания природного топлива, выбросов промышленных предприятий, выхлопных газов поступают угарный, углекислый газ, метан и другие углеводороды. Сбросы промышленных предприятий загрязнены тяжёлыми металлами и синтетическими органическими веществами. Соли тяжёлых металлов (свинца, ртути, цинка, хрома, никеля) вызывают отравления с тяжелейшими физиологическими и неврологическими последствиями.

Жителей Воронежской области и экологов тревожит предстоящая добыча никеля. О том, что в Воронежской области находится последнее в Европе крупное месторождение никеля, воронежцы узнали внезапно. В январе 2011 глава компании «Норникель» В. Стржалковский попросил В.В.Путина о содействии в проведении конкурса на право разработки Еланского и Ёлкинского месторождений в Новохопёрском районе. В феврале 2012-го Роснедра конкурс объявили. По его итогам в Новохопёрске в течение 14,5 лет должно быть построено горнодобывающее предприятие. Из земли предстоит извлечь около 450 тысяч тонн никеля.

Работники Хопёрского заповедника и члены движения «Экология21» всерьёз переживают за природу, так как в районе будут заниматься не только добычей, но и первичным обогащением никеля. При этом неизвестно, какие очистные сооружения будут установлены на горнодобывающем комбинате. Расположится комбинат на границе заповедника. Никеля в чистом виде в природе не бывает, в руде его порядка 10%. Руда в Новохопёрске содержит самые разные металлы, в

том числе и токсичные – ртуть и уран, да и сам металл далеко не безвреден. Чтобы добыть никель, на поверхность нужно поднять всё вместе. И лишь затем рассортировать. В случае разработки Еланского и Ёлкинского месторождений произойдёт ухудшение условий для сельского хозяйства, изменится гидрологический режим, будут загублены чернозёмы. А чернозёмы Воронежской области – эталонные, таких в мире больше нет нигде, и они станут непригодными для сельского хозяйства, которое даёт продукты питания, без которых наша жизнедеятельность невозможна. Годовой оборот сельскохозяйственной продукции в Воронежской области в 2011г. составил 3 млрд долларов. Спрос на сельскохозяйственную продукцию быстро растёт во всём мире. В случае разработки никеля возможность нормального ведения сельского хозяйства регион утратит навсегда. Об экономической прибыли для бюджета области и страны после увеличения добычи никеля говорить не приходится, так как рентабельность производства возможна при цене от 21 доллара за килограмм никеля, сегодня цена на мировом рынке – 17, и есть тенденции к дальнейшему падению. Российская промышленность не нуждается в увеличениях объёмов добычи никеля. В 2011 году 96% произведённого в России никеля было направлено на экспорт. На собственные нужды пошло лишь 4%.

Перед созданием предприятия по добыче металла необходим системный анализ, который позволит оценить экологическую обстановку и возможные риски, экономическую рентабельность. Различного рода нововведения проявляются на предприятиях в форме организационного совершенствования системы управления, что требует уточнения отдельных связей, параметров системы, применения более эффективных способов их реализации, повышения уровня надежности и т.д.

Создание предприятия по добыче никеля должно базироваться на глубочайшем знании всех особенностей данной деятельности, что требует проведения исследования систем управления, ценообразования на рынке сбыта металлов, внедрения на предприятие очистительных приборов и т.д. По законодательству РФ, до принятия решения о строительстве промышленного объекта необходимы экологические экспертизы и общественные слушания. Однако не было проведено даже экспертиз целесообразности самого строительства. При этом в лицензиях уже указаны чёткие обязательства по доразведке и разработке месторождений, включая сроки строительства шахт и горно-обогатительного комбината. Столь халатное отношение к серьёзнейшему шагу, способному негативно отразиться на благополучии всего Центрального Черноземья, происходит из-за размытия ответственности за принятие подобного рода решений, что порождает недооценку реальных последствий.

Системный анализ осуществляется в следующих случаях:

- при **совершенствовании системы** управления действующей организации;
- при **разработке системы** управления вновь создающейся организации;
- при **совершенствовании системы** управления производственных объединений или предприятий в период реконструкции или технического перевооружения;
- при развитии системы управления вследствие изменения формы собственности.

Контроль за **технологической внешней средой** позволяет не упустить моменты появления в ней изменений, которые представляют угрозу самому существованию организации. Анализ технологической внешней среды должен учитывать изменения в технологии производства, конструкционных материалах, в применении вычислительной техники для проектирования новых товаров и услуг, в управлении, изменении в технологии сбора, обработки и передаче информации, в средствах связи. Анализ внешней среды облегчает руководству организации получение ответов на вопросы: какие изменения во внешнем окружении воздействуют на текущую стратегию организации; какие факторы представляют угрозу для текущей стратегии организации; какие предоставляют большие возможности для достижения общефирменных целей.

Черная Ю.В., Ширинкина А.С., Эрешова Ю.Р.

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА ПРОЦЕССА КОМПЛЕКСНОГО ОЦЕНИВАНИЯ КАЧЕСТВА ПРОЕКТОВ

Воронеж, ВФ РГТЭУ

Решение многих управленческих задач различной степени важности, включая разработку и оценку крупных инвестиционных и информационных проектов, подготовку бизнес-планов, базируется на использовании профессиональных знаний и опыты лиц, принимающих решение (ЛРП). Наиболее эффективным средством минимализации ошибок и, как следствие, повышения качества проектов является применение специальных методов, технологий и программных средств обработки информации, к которым относятся системы поддержки принятия решений (СППР). Под эффективностью проекта X будем понимать меру $U(X)$, характеризующую результат его реализации с точки зрения ЛПР. Эффективность сложных проектов не может быть

полностью охарактеризована с помощью единственного показателя эффективности. При использовании n показателей каждой из m альтернатив соответствует n -мерный числовой вектор. Тогда проблемная ситуация переводится в класс многокритериальных задач принятия решений.

В зависимости от способа представления отношения предпочтения ЛПР выявляют два основных вида методов решения многокритериальных задач: аксиоматические методы; прямые методы.

В основе аксиоматических методов лежит предположение о том, что отношение предпочтения ЛПР может быть представлено с помощью функции полезности.

Применение аксиоматических методов требует использования специального математического аппарата и сложной проверки корректности принятых гипотез. В основе прямых методов также лежит предположение о том, что с помощью функции полезности может быть представлено отношение предпочтения ЛПР. В этом случае функциональная зависимость фактически вырождается в параметрическую, причем значения параметров задаются непосредственно, либо оцениваются ЛПР. Одним из самых популярных прямых методов является метод аддитивной свертки показателей.

В качестве альтернативы аддитивному критерию могут быть использованы мультипликативный и минимаксный критерии. Важность частных критериев определяется экспертным путем. В качестве методов получения экспертных оценок наиболее часто используются метод парных сравнений и метод ранжирования. При использовании метода парных сравнений эксперту предлагаются пары альтернативных вариантов, из которых он должен выбрать более предпочтительный. После последовательного предъявления эксперту всех пар альтернативных вариантов определяется их сравнительная предпочтительность. В методе ранжирования эксперту предлагается упорядочить отобранные для сравнительной оценки альтернативные проекты на основании его суждения об их предпочтительности. Анализ литературы по заявленной теме позволяет сделать вывод о том, что наиболее востребованными с потребительской точки зрения являются СППР, основанные на прямых методах решения многокритериальных задач. Интерес и практическая значимость для отрасли представляют следующие направления исследования, ориентированные на программную реализацию СППР:

- исследование и разработка объективных моделей для решения многокритериальных задач;
- исследование и разработка визуальных элементов управления для взаимодействия пользователя с СППР при работе с экспертными

оценками. Особенностью данного решения является то, что клиенты взаимодействуют и с частными, и с обобщенными критериями. Ответственность за создание объектной структуры должна быть возложена на отдельный служебный класс. Подобный подход позволит обеспечить сравнительно простое развитие модели при добавлении новых вариантов обобщенных критериев и высокую степень повторного использования решения.

В свою очередь разработка пользовательских элементов управления для определения значений коэффициентов значимости критериев позволит повысить производительность труда экспертов и обеспечить интуитивную работу пользователя с СППР.

СЕКЦИЯ 4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Десятирикова Е.Н., Никифорова Ю.Г., Плыкин С.В.

ОСНОВНЫЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ

Воронеж, Воронежский филиал РГТЭУ

Массовое распространение средств обработки данных, привлечение к их использованию конечных пользователей повлекли множество проблем, от решения которых зависело эффективное использование ЭВМ.

К таким проблемам, возникающим при создании информационных систем, относятся:

- 1) разработка процедур и технологии создания ИС;
- 2) создание понятных средств общения конечных пользователей с ЭВМ;
- 3) обеспечение совместимости средств представления данных и процедур их преобразования;
- 4) обеспечение поиска, обработки и выдачи данных по произвольному набору признаков.

Изучение данных проблем характеризует развитие информатики в двух аспектах: путем выявления новых проблем и создания обобщенного знания о способах обработки данных и путем разделения поставленных проблем на отдельные задачи.

Разработка технологии создания ИС.

Внедрение СУБД облегчило разработку ИС, но требуемых результатов не давало. Эффективной оказалась концепция базовой информационной системы (БИС). Ее основная суть: разработка структуры ИС, определение возможности каждого компонента, фиксирование состава компонентов, стандартизация связей между компонентами, создание системы генерации ИС и определенных компонентов БИС. В настоящее время на основе концепции БИС созданы некоторые ИС.

Преимущества разработки ИС на основе БИС:

- 1) возможность включения новых компонентов в состав БИС;
- 2) возможность параметрической настройки компонентов ИС;
- 3) наличие стандартов на предоставление данных в БИС;

- 4) развитие средств диалога, возможность управления системой обработки данных;
 - 5) использование регулярной технологии по созданию ИС.
- Недостаток БИС - большая трудоемкость ее создания.

Создание понятных средств общения конечных пользователей с ЭВМ.

В настоящее время есть множество средств общения конечных пользователей с ЭВМ, но проблема все равно до конца не решена. Если раньше считалось, что человек работает с системой, как ему предписывает программист, то теперь он самостоятельно может проектировать себе необходимый интерфейс с ИС. Но у конечного пользователя должен быть соответствующий уровень подготовки. Введение в систему функции HELP делает работу пользователя легче, если существует необходимый уровень информативности этой функции. Имеется мало исследований, в которых был бы определен необходимый уровень подготовки конечных пользователей.

Обеспечение совместимости средств представления данных и процедур их преобразования.

Идеальной с точки зрения полного удовлетворения пользователей информацией была бы ИС, в которой представление данных, а также “тезаурусы” процедур их ввода и обработки соответствовали бы предметной области и друг другу. Но в настоящее время единство представления данных заключается только в использовании классификаторов и номенклатуров, а обеспечивается чаще всего за счет языков описания и манипулирования данными (ЯОД и ЯМД), имеющихся в СУБД. ЯОД - язык, ставящий в соответствие каждому семантическому элементу данных координаты в схеме базы данных. При этом смысловое значение элемента данных становится лишь одним из свойств той структуры, в которую он укладывается, что в свою очередь не позволяет идентифицировать данные по содержательным признакам и не решает всех проблем. Также вытекает необходимость разработки требований к организации баз данных т.к. их проектирование проводится администратором, целевая установка у которого редко соответствует информационным процессам, протекающим в ОУ.

Обеспечение поиска, обработки и выдачи данных по произвольному набору признаков.

Как бы скрупулезно ни было проведено первоначальное проектирование баз данных, возникает проблема создания в составе ИС таких языковых средств, с помощью которых пользователю можно было бы путем простых манипуляций получить требуемую информацию. Существующие способы на основе вызова заранее заготовленных вопросов или существующих шаблонов уже малопригодны. С

практической точки зрения в составе ИС желательно иметь встроенные средства для разработки специальных процедур, что облегчает их создание программисту и упрощает общение с системой конечному пользователю. При этом очевидно, что чем более развиты средства ИС по сбору и обработке данных, тем меньше требуется затрат на создание программных средств. Однако существующая практика имеет больше обратных примеров, когда специальные задачи реализуются средствами операционной системы, а не ИС. Это связано с разногласиями специалистов разрабатывающих специальные задачи и специалистов разрабатывающих ИС. Выход видится в разумном компромиссе при доминирующем положении средств ИС.

Качала В.В.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ИХ ПОДСИСТЕМ

Мурманск, Мурманский государственный технический университет

Несмотря на то, что термин «информационные системы» (ИС) употребляется довольно давно, до сих пор можно встретить множество определений ИС. Но, является ли ИС «системой»? Вопрос можно поставить еще шире: можно ли называть объекты окружающего мира системами? Если исходить из такого определения: «система – упорядоченное представление объекта исследования с точки зрения поставленной цели», то объекты окружающего мира (например, предприятие, автомобиль, человек) не являются системами – в них можно выделить множество разных систем [1]. Отсюда и ИС не является системой.

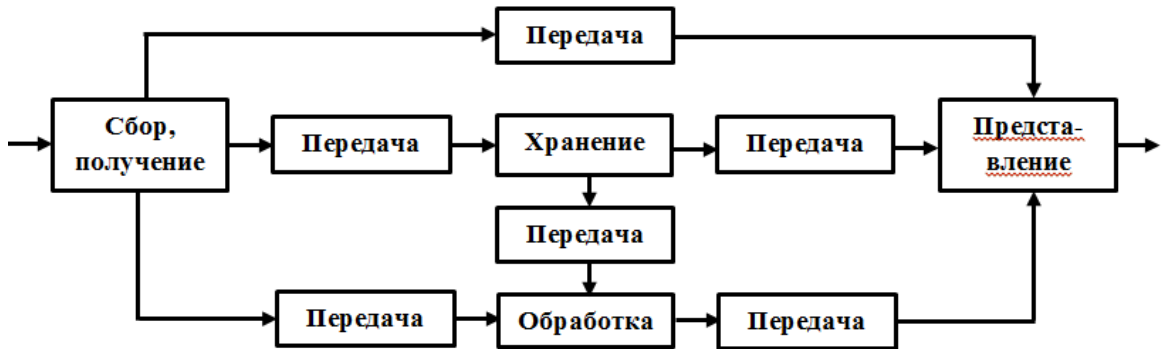
Еще один проблемный вопрос – все ли подсистемы ИС являются действительно «подсистемами»?

Определения ИС

Если мы говорим о системе, то в определении, как правило, присутствуют слова «множество», «совокупность» и т. п., поскольку в простейшем определении: «система – это совокупность взаимосвязанных элементов». А что является элементами ИС?

Конкретная система – это субъективный взгляд на объект, например, рассматривая предприятие, кто-то видит систему управления, кто-то систему противопожарной безопасности, а кто-то финансовую систему. Точно также определение ИС и ее элементов зависит от точки зрения наблюдателя.

Глазами специалиста по процессам ИС представляет собой совокупность информационных операций (или процессов): ввод, передача, хранение, обработка, представление данных, информации или знаний. На рисунке показана максимально возможная связность таких элементов ИС:



Глазами конечного пользователя ИС – это некий «черный ящик» (как телевизор для обывателя), работающий с программными приложениями, которые реализуют вышеназванные информационные процессы предметной области. Конечный пользователь понимает, что делается в ИС, но не понимается как (элементы ИС для него тоже «черные ящички»). Для различных руководителей ИС – это объект, реализующий информационную поддержку процессов принятия решения.

Глазами программиста ИС – это совокупность всех программных модулей, включая системное программное обеспечение.

Технический специалист видит в ИС совокупность технических средств.

ИТ-менеджер смотрит на ИС как на объект, для обслуживания которого необходима совокупность организационных подразделений отвечающих за различные его обеспечения (например, группа системных администраторов, технической поддержки, программистов, проектантов и пр.).

В связи с этим надо отказаться от попытки дать единственно «правильное» определение ИС.

Возникает вопрос об обоснованности наличия слова «система» в ИС. На наш взгляд, название «информационная **система**» не очень удачное, это все равно, что самолет назвать летательной системой. Если это **система**, то следует определить ее элементы, но, исходя из вышеизложенного, мы видим, что нет таких канонических элементов. Система появляется тогда, когда имеется наблюдатель с некоторой целью (задачей) и точкой зрения на этот объект, и тогда в рамках этой задачи рассматриваются элементы в виде компьютера, программного модуля, операции или уравнения.

Подсистемы и обеспечения ИС

Обычно говорят, что ИС состоит из функциональных и обеспечивающих подсистем, исходя из чего, следовало бы ожидать, что эти подсистемы являются непосредственными элементами ИС. Так вполне можно говорить о функциональных подсистемах. Действительно, ИС имеет так называемый «функционал» – набор процессов предметной области, которые ИС автоматизирует.

Но совсем другое дело – обеспечения ИС, они не являются элементами системы. Если внимательно посмотреть, то можно заметить, что каждая из обеспечивающих подсистем, по сути, раскрывает содержание функциональной подсистемы, но с различных точек зрения. По сути дела, речь идет о стратах, которые предложены М. Месаровичем [2] для представления системы семейством моделей, каждая из которых описывает поведение системы с точки зрения соответствующего уровня абстрагирования.

На верхней страте описания ИС располагается *функциональное обеспечение* в виде набора функций, реализующих информационные процессы соответствующего бизнес-процесса предметной области.

На следующей страте размещается *технологическое обеспечение*, которое показывает, на базе каких технологий реализуются функции.

На следующей страте находится *информационное обеспечение* ИС, показывающее, что происходит с информацией при реализации технологий.

Формализация процесса обработки информации отражена в виде *математического обеспечения*.

Вычислительные процедуры бизнес-процесса отражаются в *алгоритмическом обеспечении*.

Программная реализация процессов обработки информации (алгоритмов) представляется в *программном обеспечении*. На этой же страте можно расположить *лингвистическое обеспечение*, поскольку программы реализуют пользовательский интерфейс в виде диалога на базе тезауруса предметной области некоторого разговорного языка.

Программное обеспечение требует для своей реализации соответствующие технические средства, составляющее *техническое обеспечение* ИС.

Для организации нормального функционирования необходимо *организационное обеспечение*.

Таким образом, мы видим, что все обеспечения «рассказывают» об одном и том же: как реализуются информационные процессы предметной, т. е. обеспечения – не элементы (подсистемы) ИС, а только страты ее описания.

Литература

1. Качала В.В. Теория систем и системный анализ: учебник. М. : Издательский центр «Академия», 2013. 272 с.
2. Месарович М., Мако Д., Такахара И. Теория иерархических многоуровневых систем. М. : Мир, 1973. 344 с.

Гриненко Р. А., Гриненко С. В.

ИНТЕГРИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

г. Таганрог, Южный федеральный университет

Введение

Типичная информационная среда любого предприятия – это набор программ, разрабатывавшихся в разное время разными разработчиками и с различным пониманием бизнес-процессов. Часть этих программ разрабатывается внутри предприятия, а остальные приобретаются у сторонних разработчиков, однако все они обычно задействованы и их функционирование критично для предприятия. Поскольку все эти приложения – отдельные технологические решения, они плохо, либо вообще не связаны друг с другом. Но с развитием структуры предприятия появляется потребность во взаимодействии составляющих ее структур порождает необходимость объединения всех программных решений в единую информационную систему.

Проблемы интеграции информационных систем

Интеграция подразумевает обеспечение взаимодействия между множеством программ, под управлением различных платформ. Выделим наиболее распространенные трудности:

- При объединении большого количества функций компании, ее деятельность становится зависимой от функционирования интегрированного решения, сбой в работе которого может принести компании огромные убытки.
- Необходимость объединять приложения, унаследованные от предыдущих систем или пакеты программ, с невозможностью внести в них изменения.
- Отсутствие у существующего программного обеспечения (ПО) в области интеграционных технологий общепринятых стандартов.
- Существующие стандарты позволяют решить незначительную часть проблем интеграции.

При этом следует учитывать, что из-за множества причин, главным образом экономических, интеграция систем автоматизированного управления проводится эволюционным методом. Начиная поэтапно с

различных отделов компании, постепенно проводя интеграцию можно столкнуться со следующими подходами, применяемых в представленных на рисунках 1–4 рамках эволюционного роста системы.

Можно выделить следующие этапы эволюции.

1. Существуют три независимые подсистемы – рис. 1.

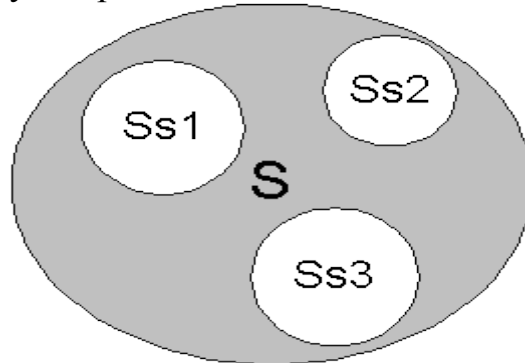


Рис. 1 – Первоначальное состояние системы.

2. При необходимости развития системы разработчик пишет интерфейсы для связи подсистем – рис. 2.

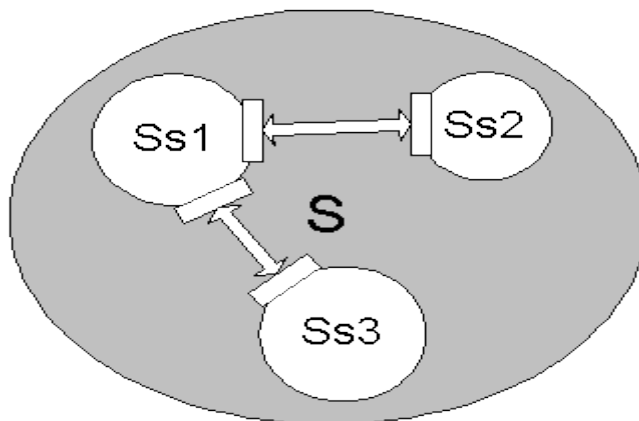


Рис. 2 – Взаимодействие через интерфейсы.

3. При множественных взаимодействиях между системами различные интерфейсы могут объединяться – рис. 3.

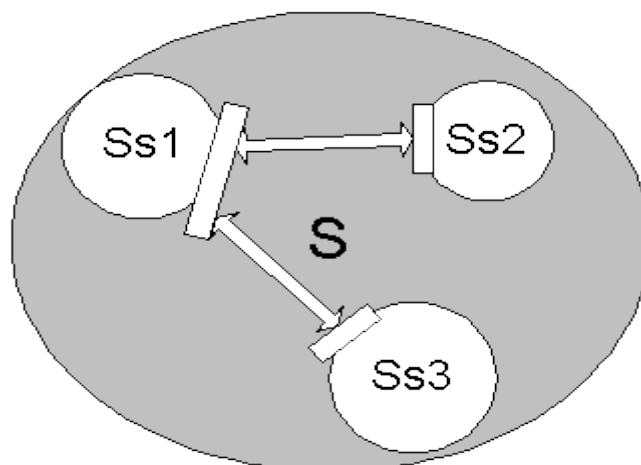


Рис. 3 – Объединение общих интерфейсов.

4. При усложнении системы до такой степени, что взаимодействия между интерфейсами многократно усложнились создается программный слой-шина, для инкапсуляции в себе задачу взаимодействия – рис. 4.

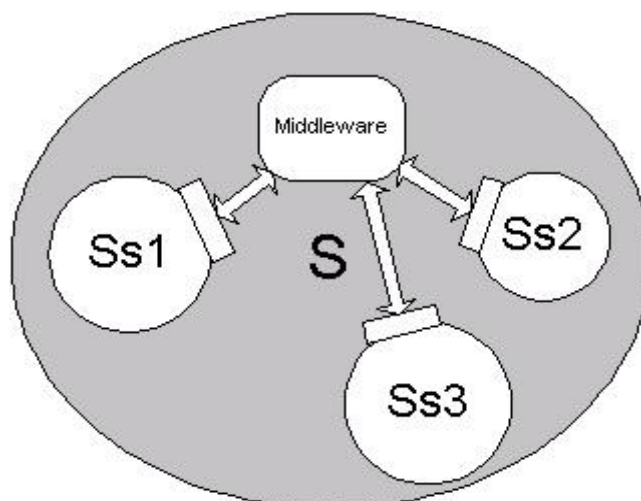


Рис. 4 – Обобщающая шина взаимодействия.

В процессе реализации интеграции информационной системы могут быть использованы следующие стандартные шаблоны.

«Хаотичная» интеграция.

«Лоскутная» интеграция при которой каждая часть системы начинает функционировать как отдельная система, без единой инфраструктуры. Что приводит к следующим проблемам:

- Является экономически невыгодным, поскольку порождает новые трудности управления, а не решает их;
- С технической стороны - создает проблемы для поддержки и сопровождения такой системы, а также развития ее функциональной

части;

– Происходит привязка к определенным интерфейсам и источникам данных;

Интеграция "каждый с каждым".

Подход основанный на интерфейсах обмена данными, создаваемых для каждой пары приложений. Этот подход подходит для небольших компаний со стабильной ИТ-инфраструктурой, но при большом количестве приложений он практически не работает.

Интеграция на уровне приложений (EAI, Enterprise Application Integration).

Подход основан на том, что при такой интеграции формируются глобальные группы, взаимодействующие друг с другом, которые в свою очередь связаны при помощи служебного ПО. В совокупности такой подход создает универсальное программное ядро, и для каждого приложения проектируется только один интерфейс связи, что существенно облегчает задачу интеграции, а также упрощает ее поддержку и масштабируемость.

Недостатком подобного подхода является высокая стоимость разработки подобной системы.

Интеграция на уровне данных.

Подход основывается на создании общего хранилища данных (datawarehouses), доступ к которому может получить любое приложение. Этот подход требует хорошо документируемую и редко изменяемую модель данных.

Недостатки такого подхода связаны с:

- Высокими требованиями к серверам хранилища.
- Объединение всех приложений с единой БД
- Единая схема данных для различных приложений

Интеграция на уровне пользовательских интерфейсов.

При использовании данного подхода приложения взаимодействуют друг с другом через пользовательский интерфейс. Такой подход хорошо работает с небольшим количеством сравнительно простых web-приложений, которые взаимодействуют при помощи html-scraping, при котором специальным инструментом, идентифицируются компоненты html-документа, полученного web-приложения, и предоставляет их для повторного использования.

Интеграция на уровне информационных ресурсов.

Такой подход основывается на ЕСМ технологии (в российской практике используются системы электронного документооборота – СЭД). Они позволяют быстро объединять разрозненные информационные системы предприятия. В этом случае используется единая информационная система для решения всех задач организации,

что влечет за собой следующие проблемы:

- Единая система может нестабильно работать при сильной нагрузке;
- Работает с ограниченным набором форматов данных;
- Отсутствуют открытые протоколы взаимодействия с системой;
- Технические проблемы с развитием инфраструктуры;

Интеграция при помощи Web-сервисов (SOA).

Самый современный и быстро развивающийся подход к интеграции приложений. Он основан на обеспечении стандартного для Web-служб интерфейса доступа к приложениям и данным. Открытые стандарты используемые при проектировании web-сервисов позволяют оптимизировать ИТ-инфраструктуру, избавиться от ненужных приложений, оперативно модифицировать приложения при изменении бизнес процессов. Поскольку Web-сервисы основаны на общих для W3C-консорциума стандартах, они могут работать всюду, где можно использовать WWW-технологии

Интеграция с использованием промежуточного ПО.

Большинство компаний не могут отказаться от существующей инфраструктуры. Но их можно использовать если интегрировать в них необходимую логику. Для этого используется специальное промежуточное ПО, которое с помощью интерфейсов связывает отдельные приложения между собой, и стандартизует форматы обмена данными (Рис. 5).

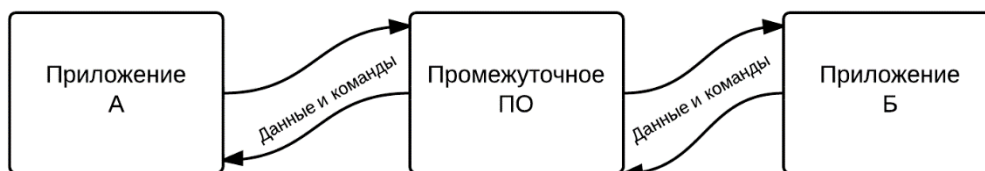


Рис. 5 – Схема использования промежуточного ПО.

Один из основных стандартов в этой области был разработан международным консорциумом OMG (Object Management Group). Им была предложена архитектура управления объектами OMA, лежащая в основе стандарта CORBA (Common Object Request Broker Architecture), которая обеспечивает совместимость и возможность взаимодействия объектов в компьютерной сети.

Построение информационной системы на основе интеграции позволяет достигнуть следующих результатов

- Возможность осуществлять оперативное управление.
- Возможность осуществлять планомерное развитие информационной системы, интегрируя в нее функциональные

компоненты, исходя из приоритетов развития компании и потребностей функциональных подразделений, т.е. возможность синхронизировать развитие системы с развитием компании.

- Возможность при необходимости заменить любой функциональный компонент другим, более соответствующим текущим потребностям.
- Возможность инвестировать в развитие информационных технологий не сразу, а поэтапно, эволюционным методом.
- Резкое снижение времени сбора информации, необходимой для принятия управленческих и решений.
- Ликвидация противоречивости данных от различных служб.
- Сокращение времени и трудозатрат на ведение учетных операций.

Заключение

Единая информационная система, позволяет уменьшить иерархичность в организации управления компанией, использовать более гибкий менеджмент, основанный на своевременной информации. В структуре управления предприятием появляется новый уровень – управление знаниями (knowledge management). Применение информационных систем позволяет апеллировать к знанию, изучению и принятию решений. Такой стиль управления позволяет внедрять новейшие информационные технологии, вплоть до технологий искусственного интеллекта.

Список литературы

1. Izza, S. Integration of industrial information systems: from syntactic to semantic integration approaches. *Enterprise Information Systems*, 2009. Vol. 3, issue 1.
2. Zhe Wei, Jianrong Tan, Yixiong Feng. Integration technology of ERP and PDM based on business remote function call. *Advanced Manufacturing Technology*, 2009. № 10.
3. Кротов, А.А. Обзор методов реструктуризации и интеграции информационных систем Электронный ресурс. / А.А. Кротов, Е.А. Лупян. — 2000. Режим доступа: <http://d902.iki.rssi.nVstudents/alekro/Dissertation/Papers/Reengineering/myreview.html>
4. Кусов А.А. Проблемы интеграции корпоративных информационных систем // Инструментальные методы экономики (Управление экономическими системами), 2011. № 4.
5. Лондон Дж., Лондон К. **Управление информационными системами**. - 7-е изд, сер. «Классика МВА» / Пер. с англ. под ред. Д.Р. Трутнева. М.: Изд. «Эксмо», 2005.

Десятирикова Е.Н., Байдюкова В.И., Шепелев А.А.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ СЛОЖНЫМИ ОБЪЕКТАМИ

Воронеж, РГТЭУ ВФ

Нахождение и исследование зависимости прогрессивности работы СУ от уровня развития информатики и ИТ является актуальной научно-технической проблемой, в пределах которой руководители современных крупных предприятий и организаций пытаются получить ответ на главный вопрос – в какие перспективы ИТ и с какой целью надо вкладывать средства.

В общем анализ современных темпов развития ИТ и ИС показывает, что все сложности управления современных КИС выходят за рамки администрирования отдельных программных сред. Необходимость объединения нескольких разнородных сред в общекорпоративные вычислительные системы и желание выйти за пределы компании, подключившись к Internet, создают новый уровень сложности.

Совместно с тем все большее число зарубежных и отечественных специалистов понимают всю важность целостного подхода к автоматизации работы предприятий и организаций для преодоления всех проблем в области современной ИТ-индустрии. Для решения этих проблем должна быть предложена принципиально новая методика создания и развития автоматизированных информационных систем в XXI веке.

Системный подход — это подход к объектам природы, общества, техники как к системам с учетом воздействия всех факторов среды, в которую погружена данная система. Следует выделить 2 момента:

- все объекты рассматриваются как системы;
- учитываем все факторы воздействия среды на систему, система на среду.

Сложная система — это система, для познания которой требуется совместное привлечение многих теорий моделей, методов, алгоритмов, методик.

Большая система — называется такая система (или представляющая ее модель), для которой невозможно при использовании известных научных методов провести исследование в целом с полным сохранением детального описания компонент.

Основной идеей, на которой ведущие производители компьютерных технологий и систем предлагают основывать развития информационно-телекоммуникационной сферы выбрана концепция информационных технологий (Organic IT), которые обеспечивают постоянный динамический баланс между запросами бизнеса на сервисы и информационными ресурсами соответствующих автоматизированных систем.

Применительно к промышленным предприятиям и соответствующим АСУП реализация концепции Organic IT означает переход к новому этапу создания и развития рассматриваемых автоматизированных систем. Такие предприятия и подходящие условия их создания и применение в нашей стране получили названия «гибких автоматизированных заводов (ГАЗ)».

Основными идеями государственной политики на ближайшее время в сфере развития телекоммуникационной и информационной инфраструктуры, и соответствующего рынка услуг связи являются: обеспечение понятности органов власти и доступа всех слоев населения к телекоммуникационной инфраструктуре и информационным ресурсам, создание условий для увеличения темпа развития новых технологий, обеспечение государственных интересов и информационной безопасности, создание условий для развития бизнеса в условиях честной конкуренции, поддержка отечественного производителя оборудования связи, вычислительной техники и ИКТ.

Одной из самых важных составляющих частей развития общей телекоммуникационной инфраструктуры является завершение создания и качественное развитие Единой мультисервисной телекоммуникационной сети исполнительных органов государственной власти города (ЕМТС).

В итоге следует сказать что, одна из основных тенденций развития информационных технологий и систем (ИТ и ИС) в XXI веке, по нашему мнению, будет связана с решением проблемы всестороннего объединения указанных технологий и систем с существующими и будущими производственными и социально-экономическими структурами и соответствующими системами управления.

Одной из таких наиболее важных и интересных научно-методологических проблем является проблема обоснования состава, структуры, количественных и качественных характеристик информации, необходимой для эффективного управления, как самими бизнес-приложениями, так и информационными системами, обеспечивающими успешную создание бизнес-процессов.

Горбачева Н.Б., Шишкин Д.А., Алиев И.М.

О НОВЫХ ПОКОЛЕНИЯХ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В XXI ВЕКЕ

Воронеж, ВФ РГТЭУ

Исторически основой нынешних ERP был тот фундамент MRP 70х годов XX века, которые появились как необходимость решения сложной задачи “разузлования” для машиностроительного производства и планирования потребности в материалах на ее основе. Если управление такими ресурсами, как персонал, финансы, оборудование, а так же управление процессами снабжения и сбыта были мало связаны с типом производства, то для производственных модулей это не так. Поэтому не случайно, если остальные модули коммерческих ERP были пригодны для любых типов производств, то ориентированные на машиностроительные предприятия производственные модули были неудобны для других типов производств. Объекты машиностроительного производства с которого начинались системы MRP, есть именно жесткие иерархии, в которых запрещены произвольные сочетания признаков. Используемый в существующих ERP подход к организации базы данных основного каталога материалов, деталей узлов, агрегатов ориентирован на сложные изделия и поэтому организован жестко. Такая жесткость неудобна для электронного взаимодействия между предприятиями при организации поставок продукции, когда требуется хранить описания продукции на электронных торговых площадках и организовывать электронное взаимодействие между прикладными системами разных предприятий с минимальным участием медленного и склонного к ошибкам человеческого звена. Именно здесь фундамент *теории классификации* (ТК) может принципиально усовершенствовать новые поколения ERP-систем. Именно использование ТК позволяет определять любые классы продукции и их иерархии через гибкие возможности логических выражений от заказываемых базовых характеристик продукции. Основополагающей работой ТК была статья С.Мейена и Ю.Шрейдера “Методологические аспекты теории классификации“, где они сформулировали Принцип Двойственности ТК в развитие идеи Заварзина–Старка о “вырождении” свободных комбинаций в жесткие иерархии. Любая классификационная система (КС) имеет две стороны: таксономию и мерономию, которые двойственны по отношению друг к другу. Таксономия является “внешней стороной” классификации, которая описывается стандартными теоретико-множественными

отношениями (объединение, пересечение, класс-подкласс). Мерономия описывает “внутреннюю сторону” классификации (архетип). Сейчас в ERP используется только таксономия, как “внешнее” задание всевозможных классификаций, в то время как мерономия, задающая “внутренне содержание классификаций”, скрыта в головах специалистов. В явном виде мерономия используется, например, в биологии в так называемых определителях, например, “определитель птичьих гнезд”, однако для перспективных информационных технологий требуется гораздо большая формализация взаимодействия таксономии и мерономии. Именно элементы мерономического универсального описания “затратных классов продукции”, “классов планирования” и “ценовых классов” через логические выражения от “базовых признаков”(заказываемых характеристик продукции) использовалось еще в сетевой СУБД на ЕС-ЭВМ. Важным дополнением к ТК является *теория измерения* (ТИ) - дисциплина, изучающая проблемы измерения в тех случаях, когда результаты последнего не являются действительными числами.

Еще одной перспективной системой является SPV, которая поддерживает логику первого и более высоких порядков. В системе могут быть заданы разные виды отношений между Subjects, Properties и Values. Например, для личности может быть задано свойство “полное имя”, через указание отношения “часть-целое” со свойствами “имя”, “отчество”, “фамилия”. Одним из направлений развития SPV является учет не только семантики, но и прагматики. Здесь учитываются элементы субъективной оценки лиц, принимающих решение, которые, в свою очередь основываются на том опыте, который явно не формализуется, но служит важной составляющей взаимодействия человека с компьютером.

Именно сочетание *теории классификации с семиотикой и теорией измерений*, а также их развитие должны стать фундаментом для обеспечения новой технологии научных коммуникации.

Бурмистров А.Н.

АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ И МОДЕЛИ ДЛЯ ИХ ОПИСАНИЯ

Санкт-Петербург, ГОУ ВПО СПбГПУ

В настоящее время это осуществляется в рамках разработки «архитектур предприятий». В настоящее время «стандартное»

определение термина архитектура [предприятия]: Описание (модель) основного устройства (структуры) и связей частей системы (физического или концептуального объекта или сущности). [1, п.3.2].

Наиболее известными методологиями разработки архитектур предприятий в настоящее время являются:

TOGAF (The Open Group Architecture Framework - структура архитектуры The Open Group) и нотация для ее представления *ArchiMate 2.0* <http://pubs.opengroup.org/architecture/archimate2-doc/>

GRAI-GIM (GRAI Integrated Methodology) обеспечивает эталонную модель с концепцией, языком, графическим формализмом и инженерным методом реализации методологии [2].

FEA (архитектура федеральной организации), разработана для правительства США, теоретически может быть применена и к любым другим организациям.

«Методология Gartner». Является не методологией, а набором рекомендаций («практик»).

MDA (Model Driven Architecture), использующую группу «бизнес-моделей» **OMG** (Object Management Group): **BMM** (Business Motivation Model), метамодель для организационной структуры (**OSM**, Organization Structure Metamodel), метамодель для бизнес-процессов (**BPDM**, Business Process Definition Metamodel) и спецификация бизнес-правил (**SBVR**, Semantics of Business Vocabulary and Business Rules), **BPMN** (Business Process Modeling Notation) — нотация моделирования бизнес-процессов и **BPQL** (Business Process Query Language) — язык запросов для бизнес-процессов.

В настоящее время стандартной является методология **GERAM** (Generalised Enterprise Reference Architecture and Methodology), которая определяет комплекс концепций, методов и моделей, необходимых для проектирования и сопровождения современного предприятия любого типа в течение всего времени его существования.

Проведенный нами ранее анализ задач «постоянного инжиниринга предприятий» (решение которых необходимо практически всем предприятиям нашей страны), а также возможностей их решения с использованием существующих CASE-технологий, позволил сделать следующие выводы:

1. Основными требованиями, предъявляемыми к технологиям «постоянного инжиниринга предприятий» приведены в табл.2.

Таблица 2. Важнейшие требования к моделям предприятия

Вид требований	Модели предприятия
Целевые требования	«Хорошие модели систем»[3]. Быстрый и дешевый переход от разработанных моделей автоматизированных систем к созданию самих автоматизированных систем
Содержательные требования	Полнота: отражение в описании архитектуры множества различных структурных представлений предприятия и связей между элементами одного представления. Семантическая совместимость всех моделей описания архитектуры одного предприятия друг с другом и с описанием архитектур других предприятий.
Формальные требования	Автоматизированный обмен данными между моделями, которые разработаны в разных программных средствах. Создание единого информационного пространства для моделей всех предприятия (в идеале – включая данные об изделиях, о процессах их создания, ресурсах, сотрудниках и т.п.).

2. Этим требованиям не удовлетворяет ни одна технология, существующая в настоящее время.

3. Все рассмотренные CASE-технологии являются формальными и не содержат требований, которые позволяли бы создавать «хорошие» архитектуры. При «непрерывном инжиниринге предприятий» необходимо создавать АС для проектирования предприятий на базе программных средств, поддерживающие проектирование на формальном уровне, дополняя их таким методическим и информационным обеспечением, которое позволит выполнить требования семантического и целевого уровня.

4. Все рассмотренные технологии разработаны для крупных и очень крупных предприятий и могут применяться только для них – эти технологии сложны в освоении и очень дороги в поддержке.

5. Подавляющее большинство CASE-технологий разрабатывается на базе зарубежных методологий, нотаций, программных средств (исключением является АСКОН, но его технологии направлены на проектирование и поддержку изделий и технологических процессов).

Общий вывод – целесообразна и очень актуальна работа по созданию технологий аналогичного назначения для средних и, возможно, малых российских предприятий. Эти технологии должны быть совместимы с уже разработанными зарубежными технологиями и

(или) программными средствами, но должны давать возможность замещать их или взаимодействовать с ними (аналогично подходу, заложенному в стандарты STEP в CALS-технологиях) [4].

В результате последующего изучения было установлено следующее:

TOGAF и нотация для ее представления ArchiMate 2.0 предназначена для проектирования информационной и программной архитектуры предприятий, так как не позволяет отражать на диаграммах продукцию предприятий, оборудование и другие материальные объекты.

Для GIM (GRAI Integrated Methodology), FEA и «Методологии Gartner» не выявлено программных средств, которые позволяют разрабатывать архитектурные описания.

GERAM не содержит требований и средств описания внешней среды предприятия. Согласно GERAM (ГОСТ Р ИСО 15704 [5]), обязательными представлениями модели предприятия являются следующие:

- 1 – функциональное представление.
- 2 – информационное представление.
- 3 – ресурсное представление.
- 4 – организационное представление.

Первоочередным из них является функциональное представление, которое идентифицирует все объекты предприятия, в частности, сырье, детали, продукцию, информацию, ресурсы и т.п. Однако для того, чтобы понять, какие процессы включать в функциональное представление предприятия, необходимо определить, какие результаты должны быть получены путем выполнения этих процессов, а для этого – кому и зачем эти результаты потребуются. GERAM эту задачу не решает – она вводит понятие «непрерывного инжиниринга» предприятия и необходимость использовать комплекс моделей для описания продукта, предприятия, процесса создания этого предприятия и инвестиционного проекта, но не рассматривает потребителей продукта (см.рис.1).

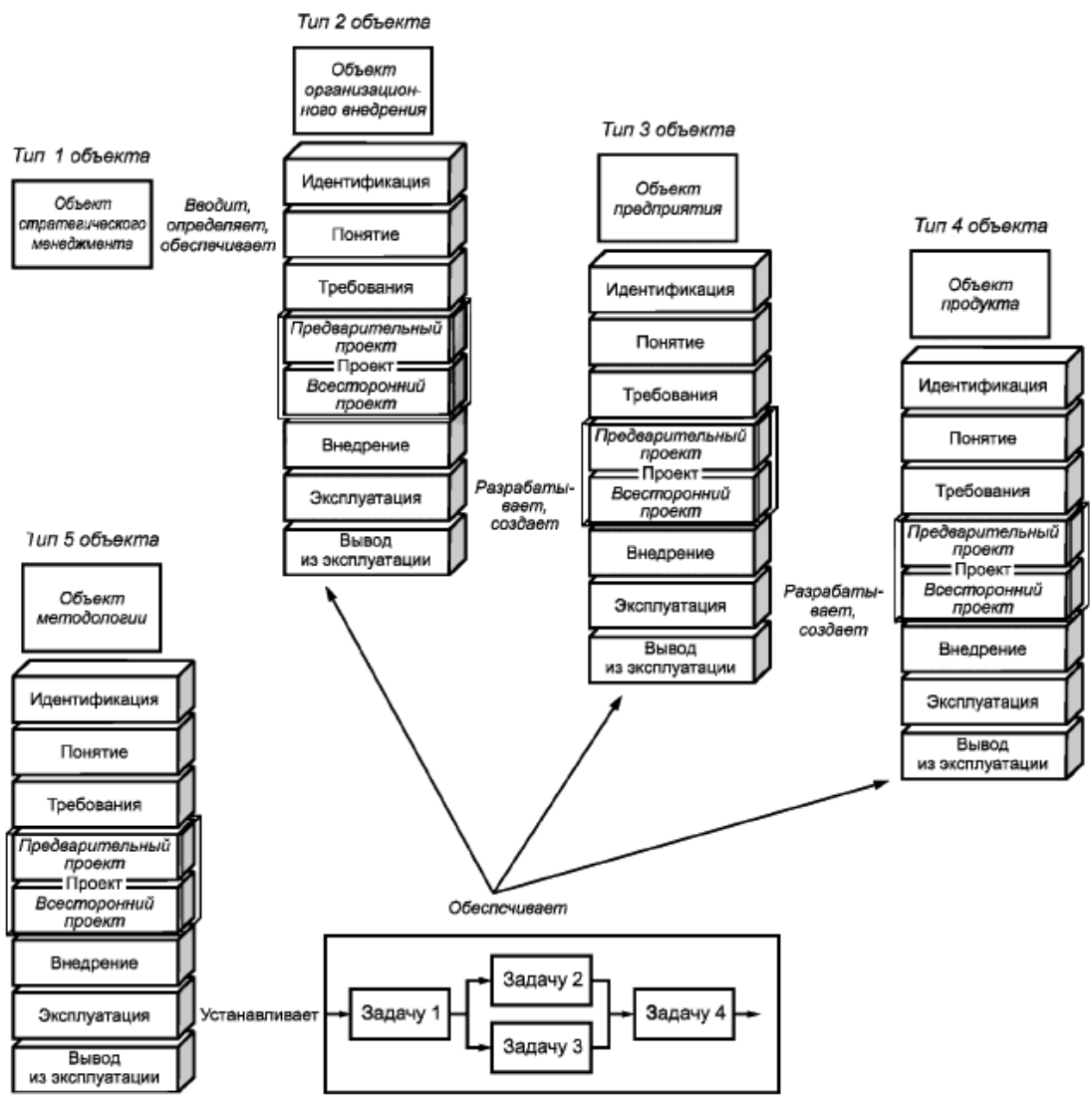


Рис.1. Связи между жизненными циклами типов сущностей (объектов) по ГОСТ Р ИСО 15704.

Согласно этой модели, для комплексного рассмотрения любого проекта создания или изменения деятельности любой организации необходимо идентифицировать задачи, требующие решения и для каждой из них определить свои модели (см.рис.1. тип 5 «Объект методологии»). Однако в этой модели не представлена внешняя среда. Упрощенно объекты инвестиционного проектирования по GERAM представлены на рис.2.

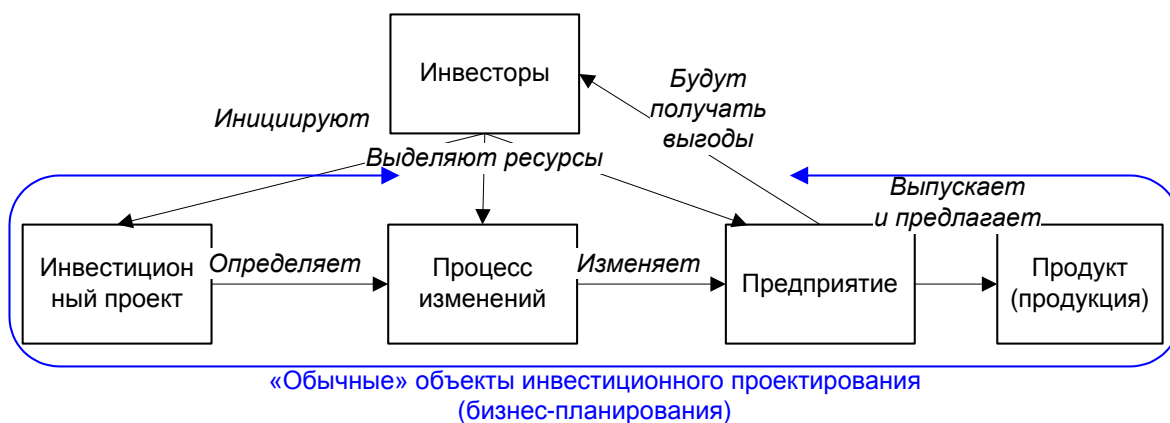


Рис.2. Представление объектов инвестиционного проектирования по методологии GERAM (ISO 15704)

Введя в указанную модель уровень внешней среды получим модель, представленную на рис.3.

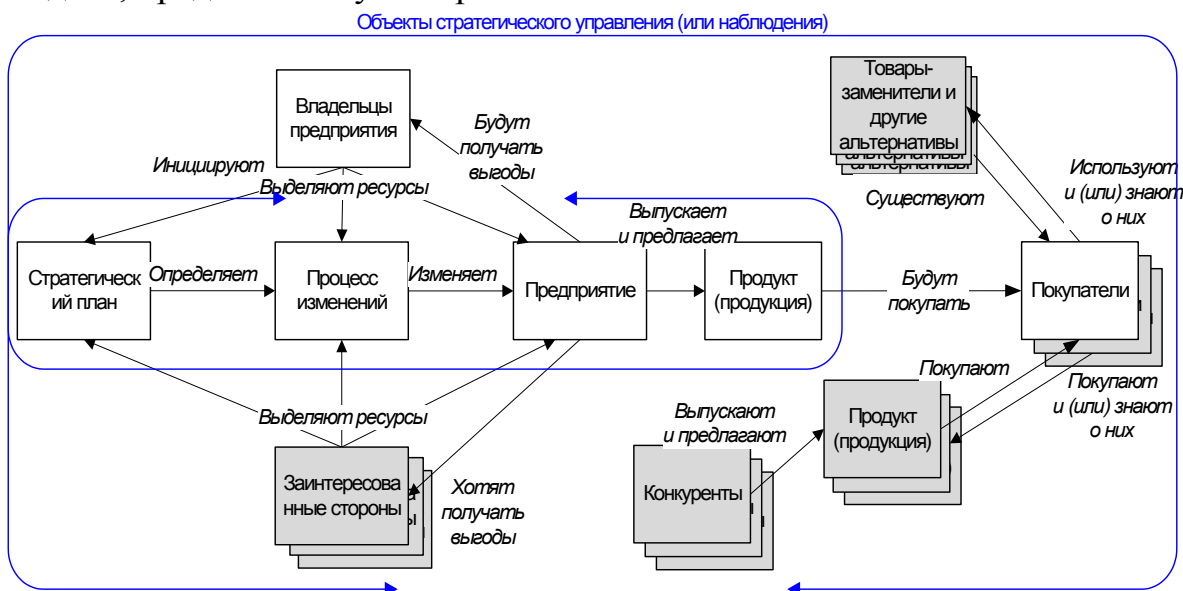


Рис.3. Представление объектов стратегического управления (или наблюдения)

В свою очередь, на заинтересованные стороны (в т.ч. покупателей и конкурентов) влияют факторы «дальней внешней среды», которые определяют условия функционирования создаваемой системы «предприятие».

Таким образом, для более полного представления о предприятии и о его архитектуре необходимо строить также модели внешней среды и модели взаимодействия заинтересованных сторон и предприятия.

Эту задачу решает OMG (Object Management Group) в т.н. «модели бизнес-мотивации» BMM (см.рис. 4)

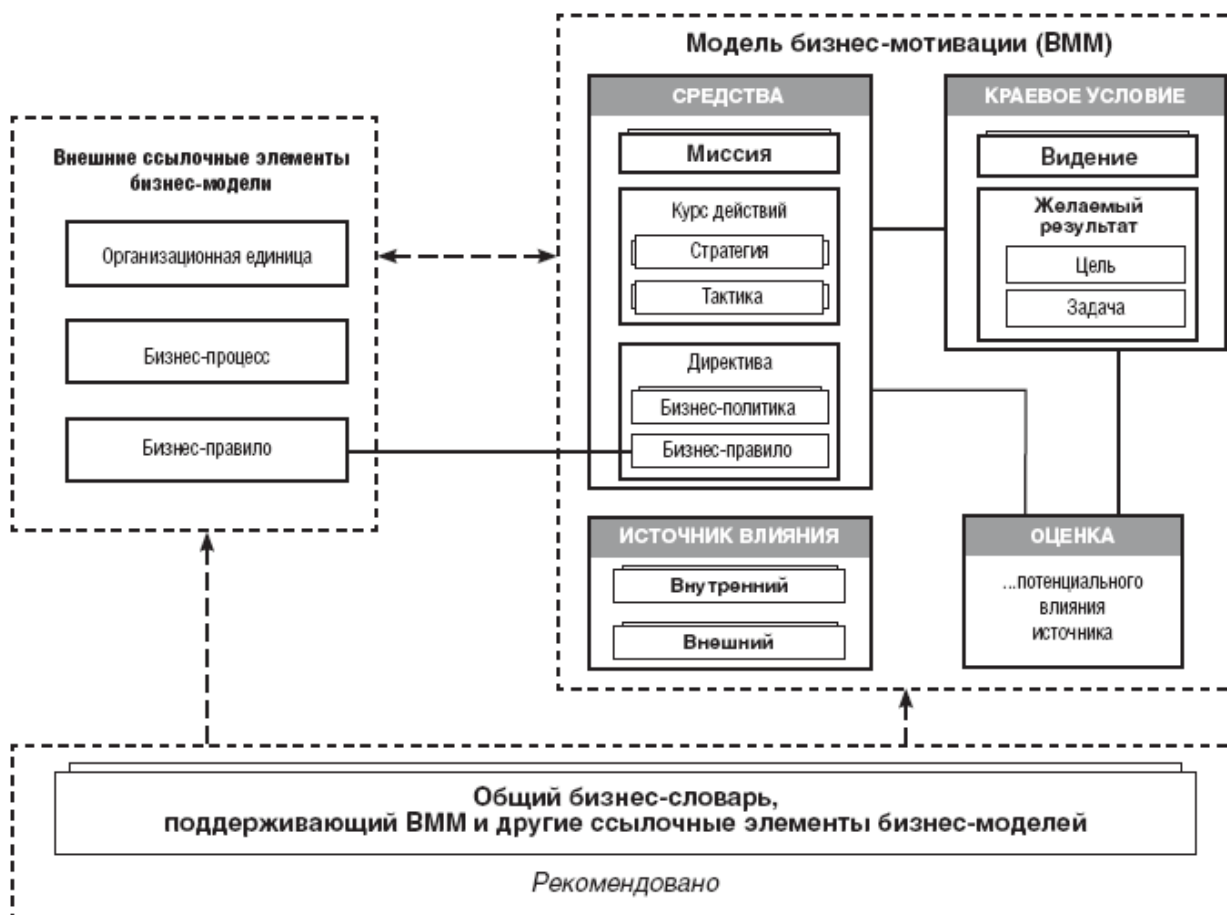


Рис. 4. Обзорная структура модели мотивации бизнеса (Business Motivation Model, BMM) [6]

Более полным вариантом этой модели, включающей как внешние, так и внутренние аспекты деятельности предприятия, является Enterprise Business Model (EBMM) [7], которая представляет собой концептуальную информационную модель, которая отражает основные элементы бизнес стратегии, бизнес-функций и бизнес мотивации. См.рис. 5 и 6.

Business Illustration

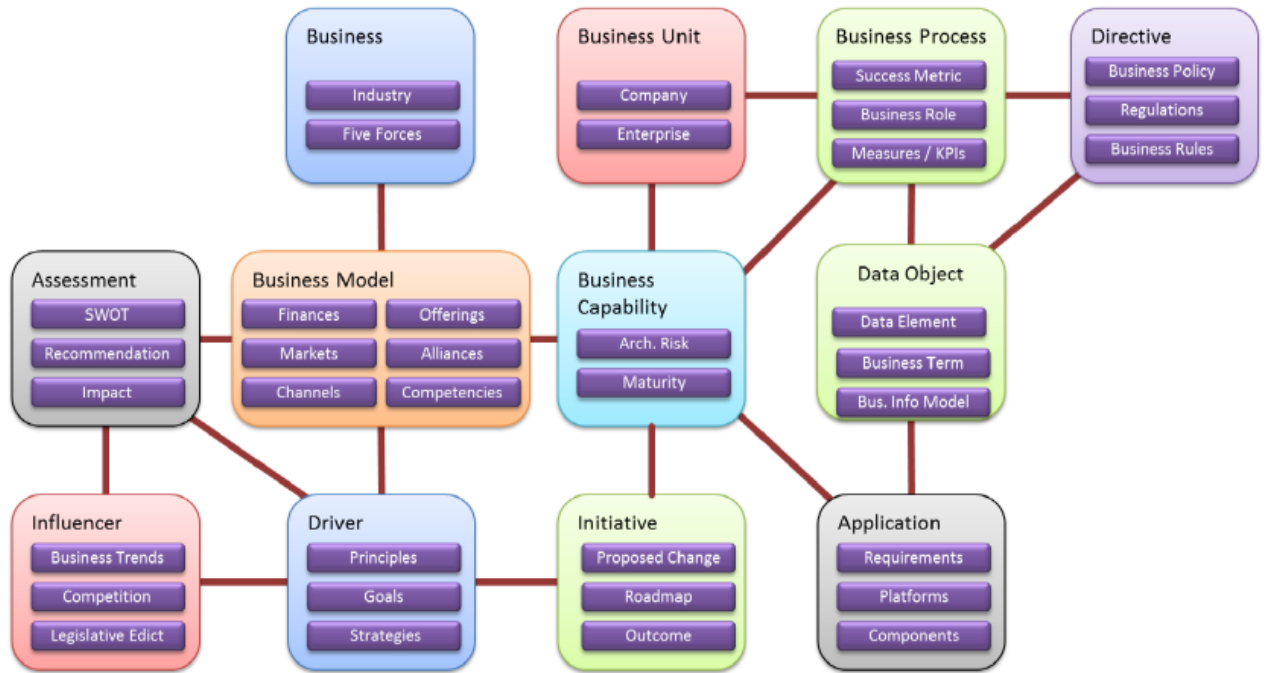


Рис.5. Бизнес иллюстрация главных элементов EBMM.

Technical illustration

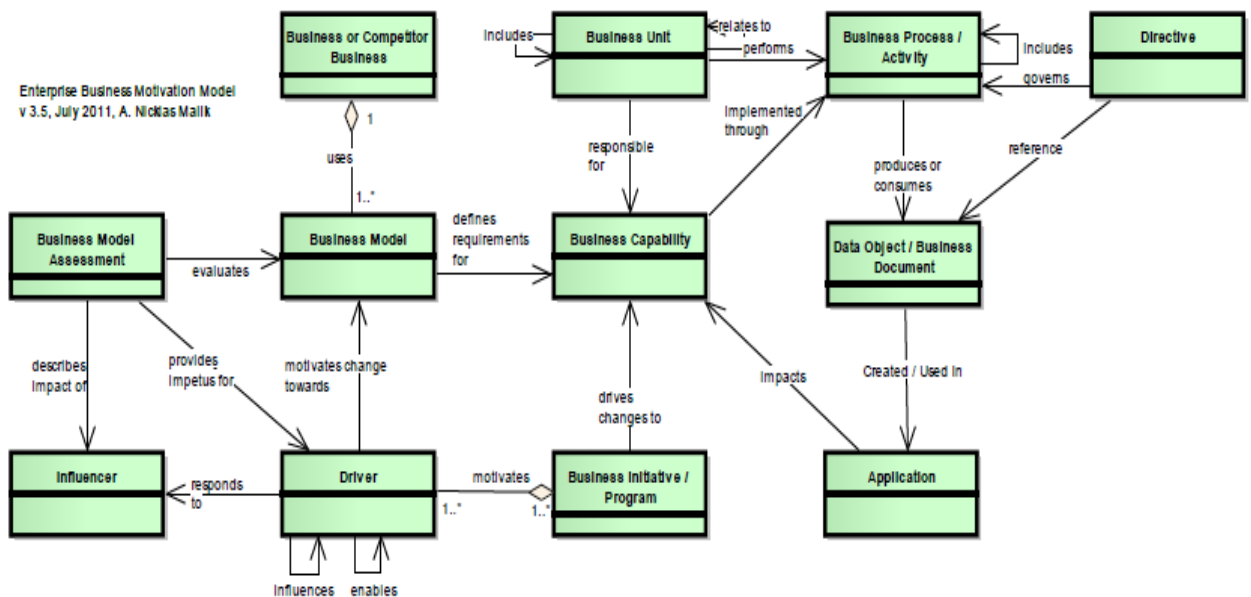


Рис.6. Техническая иллюстрация главных элементов EBMM.

Однако представляется, что для разработки метамodelей целесообразно опираться на уже разработанные стандарты. (Как указывает, в частности, А.И.Левенчук: «Вкладываться в изучение или написание софта для стандарта -- это вкладываться в что-то, что более стабильно, чем решения какого-то одного вендора или какого-то одного проекта. Стандарт описывает систему накопления знания в виде

федерации библиотек справочных данных, но верхушка этой знаниевой пирамиды относительно стабильна. Далее могут быть много конкурирующих между собой вендоров с разными реализациями, много использующих эти реализации проектов, но знания об этой "верхушке пирамиды" будут переносимы людьми из проекта в проект. Обучение в одном проекте сможет быть использовано в другом проекте, где все вендоры другие.» (Почему ISO 15926. <http://dot15926.livejournal.com/39300.html>).

Поэтому для решения указанной задачи целесообразно опираться на стандарты системного проектирования, наиболее важные из которых следующие:

ISO 24744 «Мета модель для разработки методологий» [8] обеспечивает широкие возможности по описанию взаимосвязи продуктов и работ (актов деятельности). Есть возможность описать, как разные виды продукты используются и модифицируются разными актами деятельности. ISO 24744 предлагает онтологию, которая может применяться для описания элементов на всех уровнях: метамодель, метод, проект. Этому стандарту соответствует стандарт ISO 15288 «Стадии жизненного цикла систем» [9].

Важнейшим стандартом также является ГОСТ Р ИСО 15926-1-2008 Промышленные автоматизированные системы и интеграция. Интеграция данных жизненного цикла для перерабатывающих предприятий, включая нефтяные и газовые производственные предприятия. Часть 1. Обзор и основополагающие принципы.

В настоящее время для поддержки этого стандарта предлагается редактор .15926 Editor v.1.1 (<http://techinvestlab.ru/dot15926Editor>). Изучение возможностей этой технологии, предварительно удовлетворяющей «содержательным» и «формальным» требованиям, указанным в табл.2, является задачей последующих исследований.

Литература:

1. ГОСТ Р ИСО 15704-2008. «Промышленные автоматизированные системы. Требования к стандартным архитектурам и методологиям предприятия»/
2. Калянов Г. Н. Архитектура предприятия и инструменты ее моделирования // Автоматизация в промышленности. — 2004 — №7. — С. 9-12. <http://www.management.com.ua/ims/ims110.html>
3. Ср., например: «Фактически TOGAF, как это ни удивительно, «ничего не знает» об архитектуре. Окончательная архитектура может с одинаковым успехом быть хорошей, плохой или неопределенного качества. В TOGAF описывается, как создать архитектуру предприятия, но не описывается, как создать **хорошую** архитектуру.» в Сравнение четырех ведущих методологий построения архитектуры предприятия. Роджер Сешнс. Компания ObjectWatch, Inc. Май 2007 г. / <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/ee895290.aspx>

4. Бурмистров А.Н. О методологиях проектирования бизнес-процессов и предприятий / Системный анализ в проектировании и управлении: Сборник научных трудов XVI Междунар. науч.-практич. конф. Ч.2.- СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012.- 253 с. С.100-105
5. ГОСТ Р ИСО 15704-2008. «Промышленные автоматизированные системы. Требования к стандартным архитектурам и методологиям предприятия»/
6. В.Г. Чеботарев, А.И. Громов Эволюция подходов к управлению бизнес-процессами» / БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА №1(11)—2010, с.14-21.
7. <http://motivationmodel.com/ebmm/>
8. ISO/IEC 24744:2007 Software Engineering -- Metamodel for Development Methodologies.
http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=38854
9. ISO/IEC 15288:2008 Systems and software engineering -- System life cycle processes.
http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=43564 .

Тутубалин П.И.

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МОБИЛЬНЫХ РАСПРЕДЕЛЁННЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Казань, КНИТУ им. А.Н. Туполева

В работе [1] в рамках развития теории сложных систем [2] были выдвинуты понятия *территориально распределённых и пространственно распределённых* организационно-технических систем. Характерным системообразующим фактором таких систем является *область существования* конкретной системы и *точки функционирования* её элементов. Практические работы по созданию такого рода организационно-технических систем [2] как мобильные распределённые автоматизированные системы управления (МРАСУ) военного назначения были начаты в СССР и зарубежом в 70-80гг прошлого века. Примерами таких систем являются АСУ войсками и оружием: «Маневр-М», «Ринг», «Биатлон», «Машина-М», «АТККС» (НАТО), «СРАДСС» (НАТО), «ТАКFAIR» (США), «ADLER» (ФРГ), «ВЕИК» (Англия), «АТЛАС» (Франция) и др. [3,4].

В работе [3] было приведено определение АСУ специального назначения (СН), которое обобщает понятие АСУ военного назначения. Следует отметить, что для эффективного функционирования этих систем в принципы их создания, модификации и эксплуатации наряду с отмеченными в работе [3] предлагается включить принцип *сетевцентризма*, под которым будем понимать [5,6]:

1) искусственное увеличение потребности противника в информации с одновременным сокращением для него доступ к ней;

2) обеспечение широкого доступа к информации своих подразделений через сетевые механизмы и инструменты обратной связи, надёжно защищённые от внедрения противника;

3) сокращение собственных потребностей в статичной информации через обеспечение доступа к широкому спектру оперативного и динамичного информирования.

Проведённый анализ по вопросам создания и эксплуатации МРАСУ СН показал, что, несмотря на почти полувековой опыт их разработки, практически полностью отсутствуют работы, в которых рассматриваются теоретические основы решения этих задач. Исключением являются работы проектировщиков ЕСУ ТЗ (ОАО «Созвездие», Санкт-Петербургский институт информатики и информатизации РАН), в которых формулируются некоторые частные задачи разрабатываемой системы. В работе [3] предлагается рассматривать наряду со стационарными АСУ СН мобильные АСУ СН тактического, оперативного и стратегического уровней управления, но без конкретизации их состава, функций и задач.

Разработка научных основ создания и эксплуатации МРАСУ должна включать в себя обязательное выполнение следующих этапов:

1. Формирование чёткого определения понятия «МРАСУ».
2. Классификация существующих и перспективных видов МРАСУ.
3. Формулировка основных задач проектирования МРАСУ.
4. Формирование основных задач эффективной эксплуатации МРАСУ.

При этом для создания практически значимой теории МРАСУ при выполнении этапов 3 и 4 должны активно использоваться современные математические модели и методы. Обобщая существующую практику создания и применения МРАСУ, сформулируем определение рассматриваемого класса АСУ СН.

Под *мобильной распределённой АСУ СН* будем понимать территориально или пространственно распределённую автоматизированную систему сбора, передачи, обработки информации и формирования управленческих решений, выполняющую реализованные в ней функции в переменной области существования, в которой управляющие и управляемые элементы могут иметь неподвижные и подвижные точки их функционирования с взаимным обменом данными по специальным радиоканалам.

Предполагаемая классификация современных и перспективных МРАСУ СН приведена на рисунке 1.

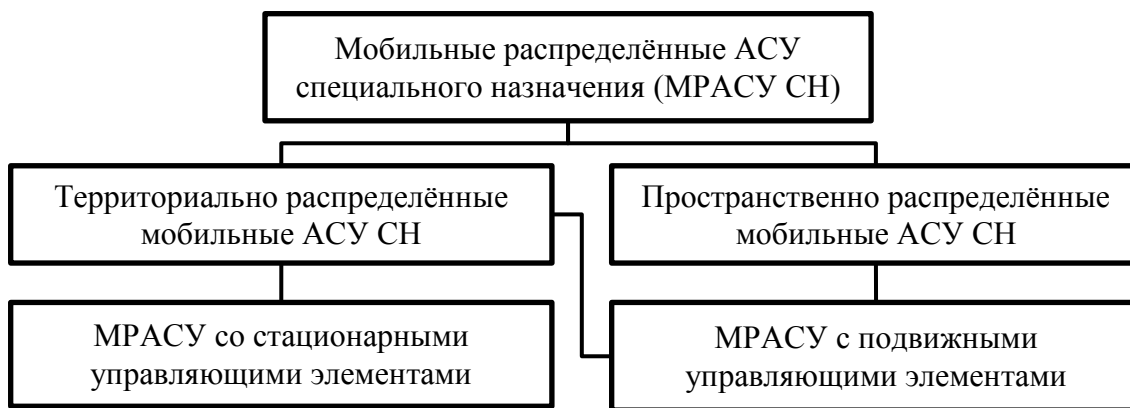


Рис. 1

При разработке этой классификации предполагалось, что обязательным свойством МРАСУ СН является изменение во времени точек функционирования управляемых элементов системы на наземной поверхности или в воздушном пространстве.

Мобильные управляющие элементы МРАСУ целесообразно создавать на базе автомобильной техники повышенной проходимости [1]. При этом для некоторых МРАСУ военного назначения возможно создание таких элементов на базе легкобронированной военной техники. В состав типового мобильного средства управления (МСУ) должны входить три основных группы технических средств, а именно: мобильные-подвижные носители, средства жизнеобеспечения технического персонала и АРМ персонала.

Как показала практика, наиболее доступной в настоящее время является организация мобильных средств управления на базе автомобильной техники общего и специального назначения [1]. Ссылаясь на материалы работы [1] типы носителей МСУ можно представить в виде следующей расширенной классификации: носимые, автомобильные, воздушные, железнодорожные, плавучие. Среди воздушных можно выделить – самолёты, вертолёты и БЛА.

Выделим в составе МСУ системой две группы элементов:

1. *Основные МСУ* с помощью которых реализуются функции МРАСУ.
2. *Обеспечивающие МСУ*, осуществляющие решение вспомогательных задач функционирования МРАСУ.

В настоящее время перспективным направлением информатизации боевых действий является реализация сетецентричного подхода для сбора, передачи, обработки и хранения всех данных, необходимых для эффективной подготовки и проведения операций в условиях децентрализованного управления и возрастающей самостоятельности боевых подразделений [7]. Для повышения эффективности перспективных МРАСУ за счёт сетецентричного подхода в них должна быть использована новая архитектура средств связи, хранения и

обработки информации. Такая необходимость дополнительно объясняется резким увеличением объемов задач обработки информации в МРАСУ, а именно: широким использованием электронных карт местности, растущими объёмами хранения данных и работой таких систем в режиме близком к реальному масштабу времени.

Боевые сетецентричные системы управления относятся к классу мобильных территориально распределенных интегрированных информационных систем, однако теоретические вопросы их создания в существующей литературе практически не рассматриваются. Системообразующим элементом таких систем предлагается считать территориально распределенный информационно-вычислительный кластер (РИВК), реализованный на базе мобильных терминалов связи (МТС), мобильных коммуникационных терминалов (МКТ) и мобильных серверных терминалов (МСТ), размещенных в области функционирования (развертывания) системы.

В общем случае под РИВК, опираясь на работу [8], будем понимать *территориально-распределенную в некоторой области пространства инфокоммуникационную параллельную вычислительную систему, оперативно сформированную и развёрнутую на базе МТС, МКТ и МСТ, структура которой может быть подвержена периодическим и случайным, в том числе несанкционированным, изменениям.*

Отметим, что при использовании предложенной архитектуры все АРМ МРАСУ следует по возможности организовывать на базе «тонких клиентов», так как защита вычислительных узлов и банков данных РИВК может быть обеспечена целенаправленно более эффективно по сравнению с защитой мобильных управляемых объектов и МТС.

Введём в рассмотрение третью группу элементов перспективной МРАСУ, которую будем называть *сервисными элементами* системы.

Для поддержания в работоспособном состоянии программного (ПО) и информационного обеспечения (ИО) МРАСУ предлагается использовать дистанционные средства администрирования (ДСА) [9]. Важной составляющей, обеспечивающей эффективное функционирование МРАСУ, является средство обеспечения информационной безопасности (СОИБ) системы. Эти средства реализуются в составе АРМ системных администраторов МРАСУ. На рисунке 2. приведен состав основных элементов перспективной МРАСУ.

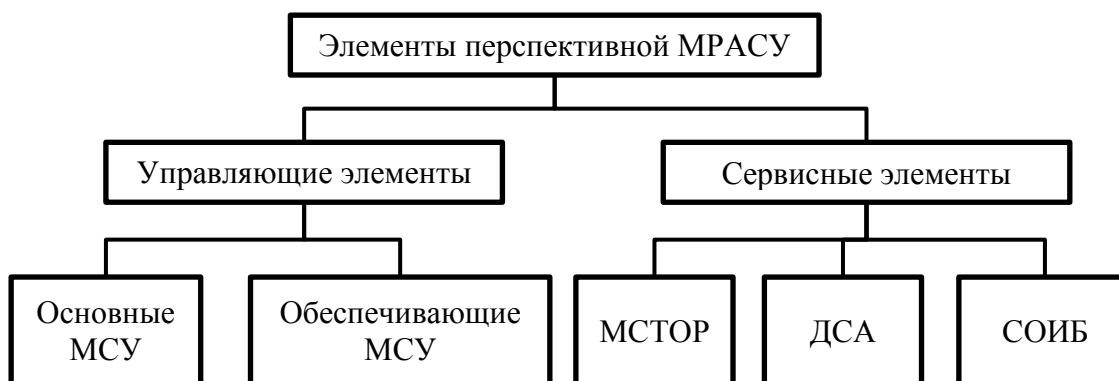


Рис. 2

При автоматизированном проектировании МРАСУ предлагается использовать следующие комплексы основных задач формирования и принятия оптимальных проектно-конструкторских решений:

1. Выбор видов носителей для МСУ и сервисных элементов разрабатываемой системы.
2. Выбор аппаратных средств для элементов МРАСУ, представленных на рисунке 2.
3. Компоновка выбранными средствами каждого вида носителя элементов системы.

При постановке и реализации первого комплекса задач могут быть использованы математические модели и методы оптимального выбора образцов из каталогов серийно выпускаемой автомобильной техники специального назначения, предложенные в работе [1]. Для реализации второго комплекса задач предлагается использовать после их детализации модели и методы, изложенные в статье [10]. При решении третьего комплекса задач может быть использован подход, рассмотренный в монографии [1], а также существующие подходы к оптимальной компоновке пространственных объектов (отсеков).

Отметим, что ориентация при решении первого и второго комплекса задач на каталоги серийно выпускаемых комплектующих изделий позволяет резко снизить стоимость и время разработки МРАСУ. После решения этих задач осуществляется разработка ПО и ИО создаваемой системы.

Для успешного решения приведённого комплекса задач необходимо опираться на модель перспективной МРАСУ. Один из вариантов такой модели предлагается в работе [11].

В связи с тем, что МРАСУ должна периодически изменять место дислокации, то одной из её главных эксплуатационных задач является задача размещения в новом системном пространстве её РИВК. Основными требованиями к такому размещению является использование минимально возможного числа МТС, МКТ и МСТ, полностью удовлетворяющих инфокоммуникационные и вычислительные потребности управляемых, управляющих и сервисных элементов

МРАСУ, функционирующих в заданном системном пространстве. В качестве дополнительных требований нужно учитывать максимальную безопасность и минимальное время развёртывания требуемой конфигурации РИВК МРАСУ.

Перечислим требования, которые следует учитывать при синтезе РИВК на заданном системном пространстве R :

а) информационно-вычислительные ресурсы кластера должны быть доступны всем пользователям (средствам), находящимся в системном пространстве R ;

б) развёртывание элементов РИВК в заданных точках системного пространства R из предыдущего места дислокации должно осуществляться с минимальными затратами времени;

в) в точках размещения МТС, МКТ и МСТ должна быть обеспечена минимальная вероятность их полного вывода из строя противником;

г) исходя из территориальных особенностей, условий распространения радиоволн и т.п., элементы РИВК не должны размещаться на определенных участках области R .

Определение оптимальной конфигурации и мест размещения элементов кластера в системном пространстве R , удовлетворяющих этим требованиям, конкретизируется как определение минимального числа и координат используемых МТС, МКТ и МСТ, а также структуры их взаимодействия.

Синтез РИВК МРАСУ следует осуществлять путём последовательного решения следующей системы задач:

1. Оптимальное размещение и определение необходимого числа МТС для области R .

2. Оптимальное размещение в этой области и нахождение требуемого числа МКТ.

3. Оптимальное размещение требуемого числа МСТ в области R .

4. Формирование структуры РИВК, развёрнутой в области R .

Решение этих задач приведено с использованием формализма условных и динамических бинарных отношений [12] в работе [8].

Одной из важных задач эффективной эксплуатации МРАСУ является дистанционное администрирование программного обеспечения (ПО) МТС, МКТ, МСТ, БД и АРМ системы. Особенно востребованным решение этой задачи становится в условиях невозможности или существенной затруднённости физического доступа к перечисленным аппаратным средствам, на которых размещается ПО элементов МРАСУ в военно-полевых условиях её эксплуатации. В таких условиях дистанционное развёртывание и администрирование ПО в МРАСУ является наиболее целесообразным решением.

Для автоматизации обучения персонала МРАСУ [13] необходима разработка программных продуктов, имитирующих учебные режимы. Необходимы эффективные автоматизированные способы контроля компетенции в профессиональном обучении различных категорий сотрудников (операторов, пользователей, администраторов информационной безопасности (ИБ) и др.). Так же важной задачей является дальнейшее комплексирование этого специализированного ПО с штатным ПО МРАСУ [13].

Отметим, что успешное выполнение функций МРАСУ возможно только в условиях обеспечения требуемого уровня ИБ её управляющих элементов.

Рассмотрим перечень задач обеспечения ИБ, решаемых в процессе функционирования МРАСУ. Контроль за выполнением этих задач должен осуществляться квалифицированными администраторами ИБ.

Целью обучения администратора ИБ является выработка твёрдой компетенции (знаний, умений и навыков) по обеспечению безопасного функционирования системы на всех этапах её штатной работы.

Администраторы ИБ МРАСУ должны уметь:

- своевременно обнаруживать атаки на систему;
- распознавать типы информационных атак;
- оценивать последствия каждой атаки;
- выбирать мероприятия по устранению последствий атак;
- выбирать и активировать средства активной защиты [14]

Основным критерием оценки полученных навыков и умений следует считать время реакции администраторов ИБ на действия противника.

Отметим, что в настоящее время отсутствуют теоретические основы создания методов и средств обеспечения ИБ МРАСУ от воздействия информационного оружия противника [15]. Приведённые в работе [3] подходы к обеспечению ИБ на разных уровнях функционирования системы относятся к стационарным АСУ СН.

Список литературы

1. Зайдуллин С.С., Моисеев В.С. Математические модели и методы управления территориально распределёнными системами: Монография. Казань. Изд.: «Мастер Лайн». 2005. – 210с.
2. Бусленко Н.П. Лекции по теории сложных систем. Учебное пособие, - М.: Советское радио, 1973. - 441с.
3. Моисеев В.С., Козар А.Н., Дятчин В.В. Информационная безопасность автоматизированных систем управления специального назначения. Изд. Отечество. Казань. 2006 г. – 382с.
4. Козар А.Н., Моисеев В.С. Информационные технологии оптимального применения управляемых артиллерийских снарядов (монография). Казань, КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева, редакционно-издательский центр, 2012, - 348с.

5. Воробьев И.Н. Философско-математический аспект формирования сетевидной системы боевых действий. // Военная мысль. 2012. №6. - с.11-23.
6. Орлянский В.И., Дульнев П.А., Костенко А.Н. Универсальная автоматизированная система управления войсками - принципиальное условие успешного ведения «сетевидных» войн. // Военная мысль. 2012. №12. - с.12-20.
7. Казарьян Б.И. Операции, боевые действия, сетевидная война. // Военная мысль, №2, 2010. с 25-38.
8. Моисеев В.С., Тутубалин П.И., Шафигуллин Р.Р. Оптимизация состава вычислительного кластера мобильной распределённой интегрированной информационной системы. // Казань: Изд-во Казан.гос.техн. ун-та. №1(65). 2012. - с.120-128.
9. Медведева С.Н., Тутубалин П.И. Информационные технологии контроля и оценки знаний в системе дистанционного обучения Moodle. // Образовательные технологии и общество (Educational Tehnology & Society). Казань: КГТУ. т.15. №1. 2012г. - с.555-567.
10. Моисеев В.С., Шафигуллин Р.Р. Модели и методы анализа и оптимального синтеза основных элементов мобильной распределённой интегрированной информационной системы. // Нелинейный мир. 2010. Т. 8. № 5. С. 316-320.
11. Тутубалин П.И. Основные элементы, технологии управления и математическая модель перспективной мобильной распределённой АСУ. Системный анализ в проектировании управления: сборник научных трудов XV Международной научно-практической конференции. ч.2. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. с.144-150.
12. Моисеев В.С., Зайдуллин С.С., Тутубалин П.И., Шафигуллин Р.Р. Некоторые новые результаты теории бинарных отношений дискретных множеств. Казань: Препринт. Изд-во Казан.гос.техн. ун-та. 2010. 55с.
13. Тутубалин П.И., Шевченко А.И. Применение компьютерных технологий в профессиональном обучении. // Образовательные технологии и общество (Educational Tehnology & Society). Казань: КГТУ. т.15. №2. 2012г. - с.433-449.
14. Моисеев В.С., Тутубалин П.И. Об одном подходе к обеспечению активной защиты информационных систем. // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева №2(62). Казань: Изд-во Казан.гос.техн. ун-та. 2011. - с.129-135.
15. Иванов К.В., Тутубалин П.И. Марковские модели защиты автоматизированных систем управления специального назначения. Монография. Казань: Изд-во РИЦ «Школа», 2012. – 220с.

Десятирикова Е.Н., Пороник А.А., Горкина Ю.С.

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМИ ДИНАМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

Воронеж, ВФ РГТЭУ

Диспетчерское управление и сбор данных (SCADA – Supervisory Control And Data Acquisition) является основным и в настоящее время остается наиболее перспективным методом автоматизированного управления сложными динамическими системами (процессами) в критичных с точки зрения безопасности и надежности областях.

Многие сложные системы имеют сетевую структуру, являются территориально распределенными. Очевидно, простое поддержание территориально-распределенных систем в рабочем состоянии предполагает постоянное внимание и сопряжено с несимволическими затратами. При этом трудно остановить процесс разрушения инфраструктуры, если он начинается: за счет многочисленных связей и зависимостей в больших системах проявляется «каскадный эффект», когда сбой в одном каком-либо месте провоцирует перегрузки и выход из строя многих других элементов сети (иногда на значительном расстоянии от исходной небольшой и недолгой неполадки).

Все это обуславливает важность сетевых территориально-распределенных систем, вызывает необходимость их моделирования и исследования (в том числе, формально математическими методами).

Задачи, которые здесь возникают для математика, связаны с проектированием новых систем и развитием старых. Также решается проблема принятия решений по использованию имеющихся сетевых систем: по управлению потоками в сети и по распределению ее ресурсов между пользователями. При этом анализируются возможности улучшения работы сети за счет рационального перераспределения потоков (решается задача оптимальной маршрутизации).

Все современные SCADA-системы включают три основных структурных компонента:

- Remote Terminal Unit (RTU) – удаленный терминал, осуществляющий обработку задачи (управление) в режиме реального времени.
- Master Terminal Unit (MTU), Master Station (MS) – диспетчерский пункт управления (главный терминал), осуществляющий обработку данных и управление высокого уровня обычно в режиме мягкого (квази-) реального времени.

- Communication System (CS) – коммуникационная система (каналы связи), реализующая передачу данных с удаленных точек (объектов, терминалов) на центральный интерфейс оператора-диспетчера и передачу сигналов управления на RTU или на удаленный объект.

Существует два типа управления удаленными объектами в SCADA: автоматическое и инициируемое оператором системы. В любом случае процесс управления в современных диспетчерских системах обладает следующими особенностями:

- процесс SCADA применяется в системах, в которых обязательно наличие человека в системе управления;
- процесс SCADA был разработан для систем, в которых неправильное управляющее воздействие может привести к катастрофическим последствиям;
- активное участие оператора в процессе управления требуется в критических ситуациях, т.е. - нечасто, в непредсказуемые моменты и жестко ограничено по времени.

Таким образом, уже сам факт, что с функционированием территориально-распределенных систем под управлением процессов SCADA связано возможное возникновение катастрофических ситуаций, предъявляет к процедуре принятия решений повышенные требования ответственности, заставляет по-иному относиться к риску, и во многом ориентироваться на принцип гарантированности результата. Здесь мы имеем дело со специфической особенностью реальных сетевых систем – существенность неконтролируемых факторов. Ответственность за принятые решения обязывает четко разграничивать неопределенные и случайные неконтролируемые факторы. Это необходимо учитывать при разработке теории и методов моделирования процессов SCADA.

Принципиальная схема функционирования многопользовательской потоковой сетевой системы описывается известной математической моделью (многопродуктовая потоковая сеть) и задается с помощью двух графов на одном и том же множестве вершин – узлов сети:

1-й граф – физический – определяет физическую структуру сети, его ребра соответствуют физическим отрезкам линий связи от одного узла к другому. Узлы сети соответствуют либо пунктам подключения пользователей к сетевой системе, либо пунктам коммутации каналов связи (транзитные вершины).

2-й граф – логический – граф сети, образованный нетранзитными узлами сети. Этот граф определяет структуру связей между пользователями, т.е. структуру требований на передачу потоков в сети.

Данная модель является довольно грубой моделью функционирования сложной сетевой системы. Она отражает только характерные сетевые свойства: наличие входов/выходов, каналов связи и

возможностей их переключения, существование различных пользователей (ассоциируемых с парой входов системы).

В модели не учитываются явно ряд физических характеристик, в частности:

- допустимость нескольких (более двух) входов для одного пользователя;
- ограничения по пропускной способности транзитных вершин;
- задержка по времени, вероятность потери и ошибок при прохождении сигнала в вершинах и на ребрах;
- ограничения по числу транзитных вершин (что связывается с ограничением на время ожидания сигнала и со специальными условиями поддержания качества связи);
- ограничения по числу реберно-непересекающихся маршрутов для некоторых пар узлов (что соответствует требованиям по надежности связи для этих пар);
- пропускная способность, степень защищенности каналов и др.

Решение сформулированных задач составляет важную часть повышения эффективности управления сложными динамическими системами.

Десятирикова Е.Н., Фоменко Е.О., Галаян М.В.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

г. Воронеж, ВФ РГТЭУ

Термин «Data Mining» означает процесс поиска тенденций, корреляций, взаимосвязей с помощью различных статистических и математических алгоритмов, которые позволяют создать систему поддержки принятия решений. Полученные сведения обобщаются до информации, которая характеризуется как знания. Современная технология Data Mining основывается на концепции шаблонов, которые отражают закономерности, свойственные подвыборкам данных и составляющие, так называемые, скрытые знания

Поиск шаблонов производится методами, которые не используют никаких предположений об этих подвыборках. Главной особенностью «Data Mining» является нестандартность, неочевидность и своеобразие разыскиваемых шаблонов. Другими словами, средства «Data Mining» отличаются от инструментов статистической обработки данных и средств OLAP. Это связано с тем, что вместо того, чтобы проверить

заранее предполагаемые пользователем взаимосвязи между данными, они, используя уже имеющиеся данные, могут самостоятельно обнаружить данную взаимосвязь и строить предположения об их характере.

Сам процесс интеллектуального анализа экономической информации включает три стадии:

- 1)нахождение закономерностей (свободный поиск);
- 2)использование найденных закономерностей для выявления неизвестных значений (прогностическое моделирование);
- 3)анализ исключений, который предназначен для нахождения и толкования неизвестных значений в выявленных закономерностях.

Имеются пять типов закономерностей, выявляющихся методами «Data Mining»:

1)**Ассоциация.** С ее помощью можно рассмотреть различные группы объектов. В последующем определяется их частота появления, которая выражается в процентах. Она называется распространенностью, низкий уровень которой свидетельствует о том, что такая ассоциация является не существенной. Ассоциации можно записать следующим образом: $A \rightarrow B$, где A – посылка, B – следствие. Можно привести пример применения данного метода: анализ структуры покупок. Он основывается на том, что исследуя магазин, можно установить, что 65% купивших чипсы людей берут также и «кока-колу», а, если имеются скидки за этот комплект, то напиток приобретают в 85% случаев.

2)**Последовательность** основывается на выявлении ассоциаций во времени. Определяются правила, описывающие определенную последовательность событий. Они необходимы для формирования конкретного комплекса предшествующих продаж, которые могут привести к последующим продажам определенных товаров.

3)**Классификация** является инструментом обобщения, с помощью которого можно рассматривать как единичные объекты, так и обобщенные понятия, характеризующие совокупности объектов. Они являются достаточными для того, чтобы выявить объект, который принадлежит этим классам.

4)**Кластеризация** включает в себя распределение информации из БД по кластерам (группам). Это позволяет одновременно определить эти сегменты.

5)**Прогнозирование временных рядов** – это инструмент, с помощью которого можно определить возможные варианты изменения элементов рассматриваемых объектов с течением времени. Данный метод позволяет прогнозировать значения тех единиц, которые исследуются.

Для того чтобы решить такие задачи, используются разнообразные методы Data Mining. Учитывая то, что данный процесс развивался и развивается на стыке таких дисциплин, как теория информации, статистика, теория баз данных, можно сделать вывод, что большинство действий Data Mining были созданы на основе различных методов из этих дисциплин.

Таким образом, можно выделить основные методы исследования экономической информации:

- регрессионный и корреляционный анализ;
- методы анализа, которые содержатся в конкретной предметной области;
- нейросетевые алгоритмы основываются на имитации процессов и явлений, которые позволяют воспроизводить сложные зависимости;
- нечеткая логика используется для обработки данных с неточными значениями истинности;
- индуктивные выводы. С их помощью можно получить обобщения фактов, которые хранятся в БД;
- рассуждения на основе аналогичных случаев (метод «ближайшего соседа») основываются на поиске в БД ситуаций, описывая которые можно найти схожесть по ряду признаков со сравниваемой ситуацией;
- деревья решений включают метод структурирования задачи в виде древовидного графика, элементы которого позволяют классифицировать данные;
- эволюционное программирование заключается в поиске и генерации действий, которые выражают взаимозависимость данных;
- алгоритмы ограниченного перебора, с помощью которых можно определить частоты вариантов простых логических событий в подгруппах данных.

Десятирикова Е.Н., Наседкина Н.И., Утяцкий С.П.

АНАЛИЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗАДАЧАХ УПРАВЛЕНИЯ

Воронеж, РГТЭУ, Воронежский филиал

Информация - главное оружие XXI века, неоспоримое и неконтролируемое. Недаром давно бытует мнение: «Кто владеет информацией - владеет миром». Она накапливается в невероятном количестве во всех сферах жизнедеятельности человека - в предпринимательстве, науке, культуре и т.д. Именно ее систематизация и

правильное использование позволяет человеку добиться успехов в своей деятельности, для этого используются специальные методы анализа и обработки информации.

Информационные технологии современности позволяют существенно упростить процессы хранения, структурирования, извлечения необходимой информации, но этого в корне недостаточно, особенно для решения задач в области управленческой деятельности. Данная специфическая отрасль требует выявления скрытых закономерностей и установления связей внутри систем, выявления информативных показателей и создания специальной классификации исследуемых объектов и явлений. Все это в совокупности принято называть анализом данных.

Специалисты в области социологии и управления до сих пор не могут выделить развернутое определение этого термина, однако его смысловое содержание можно понять из выделяемых стадий анализа данных.

Первая стадия - описание совокупности данных. Ее цель - оценка выборочной совокупности и ее подмножеств. Это обуславливается необходимостью учета, каким образом особенности выборок будут отражаться в тот или иной частом выводе и обобщающих заключениях.

Вторая стадия – «уплотнение», упорядочивание исходной информации. Это первичное обобщение, позволяющее сократить число признаков элементов выборки, путем укрупнения шкал, формирования агрегированных признаков-индексов, выделения типических групп. На этом этапе строятся интерпретационные схемы, повышается уровень обобщения, отражающиеся после в более емких теоретических умозаключениях.

Третья стадия - выявление прямых и косвенных влияний на агрегированные свойства, социальные типы и объяснение через них социальных фактов и явлений. На данном этапе должны быть сформулированы гипотезы, получены основные выводы. Это необходимо для осмысления проблемы и формулировки практических рекомендаций по ее решению.

Четвертая, заключительная стадия - сводится к применению моделей мыслительного экспериментирования, регрессионных, стохастических и т.д. С их помощью составляется дальнейший прогноз развития изучаемых явлений, процессов, событий в заданных условиях.

На всех этих этапах анализа данных необходимо применение приемов и методов статистической обработки. Долгое время на роль основного инструмента анализа данных претендовала традиционная математическая статистика, однако ее явно не хватает для решения всех возникающих проблем, поскольку свойственная ей концепция

усреднения по выборке приводит к операциям над фиктивными величинами (средними).

Отличительной особенностью анализа данных в науке управления является использование моделей социально-экономических систем, необходимость в которых вызвана трудностью проведения эксперимента в реальной жизни над живыми людьми. Информационно-аналитическую поддержку принятия решений в инновационном XXI веке следует доверить IT-технологиям, а именно обратиться к системам поддержки принятия решений (СППР), относящихся к экспертно-аналитическому моделированию.

СППР представляют собой комплекс взаимосвязанных моделей с соответствующей информационной поддержкой исследования, экспертные и интеллектуальные системы, включающие опыт решения задач управления и обеспечивающие участие коллектива экспертов в процессе выработки рациональных решений.

Для анализа данных в СППР используются разные методы: [информационный поиск](#), [интеллектуальный анализ данных](#), [поиск знаний в базах данных](#), [рассуждение на основе прецедентов](#), [имитационное моделирование](#), [эволюционные вычисления](#) и [генетические алгоритмы](#), [нейронные сети](#), ситуационный анализ, [когнитивное моделирование](#) и др.

Применение СППР позволяет руководителю выявить наиболее оптимальные бизнес-модели для решения определенных задач. С их помощью можно проследить за всеми доступными информационными активами, получить сравнительные значения объемов продаж, спрогнозировать доход организации при гипотетическом внедрении новой технологии, а также рассмотреть все возможные альтернативные решения.

Литература

1. Сараев А.Д. Системный анализ и современные информационные технологии: учебное пособие / А.Д. Сараев, О.А. Щербина - Симферополь: СОНАТ, 2006.
2. Ядов В.А. Стратегия социологического исследования / В.А. Ядов - М.: Академкнига, 2003. - 596 с.

ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫЙ ИНТЕРФЕЙС КАК ВАЖНЕЙШИЙ КОМПОНЕНТ ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Воронеж, ВФ РГТЭУ

Проблема эффективности и безопасности автоматизированной системы имеет первостепенное значение и не может решаться вне сферы автоматизации, в которой важную роль играет человеко-машинный интерфейс (ЧМИ). ЧМИ обеспечивает надёжную связь между пользователем и самим компьютером - помогает достигать поставленные цели, успешно находить решение определённой задачи. Еще несколько лет назад самым распространенным видом взаимодействия являлся текст (это так называемые командные системы). Однако, в настоящее время, взаимодействие уже включает иконки (знаки) и графику вместо текста, но для описания процесса взаимодействия по-прежнему используется текст.

Существует ряд стилей взаимодействий, которые подразделяются на два вида. Первый - использование интерфейса языка команд, т.е. пользователь вводит команды текстовыми средствами; второй - это непосредственно само манипулирование. Таким образом, выделяется ряд способов, с помощью которых пользователь может связаться с компьютером:

1. Языки команд - пользователь управляет системой, вводя определенные команды в тестовом режиме;
2. Меню - пользователь осуществляет управление системой с помощью ряда опций;
3. Формы - пользователь вносит данные в необходимые поля формы;
4. Вопрос и ответ – диалоговое окно, где пользователь отвечает на вопросы компьютера (или наоборот);
5. Прямое манипулирование - пользователь управляет объектами на мониторе с помощью устройства для манипулирования. Другой термин, который используется для обозначения прямого манипулирования - графический интерфейс пользователя.

Цель создания эргономичного и надёжного интерфейса в том, чтобы преподнести информацию пользователю максимально эффективно и структурировать отображение на дисплее так, чтобы сконцентрировать внимание на наиболее важных элементах информации.

Основные принципы построения ЧМИ:

- естественность,
- избыточность,
- непротиворечивость,
- гибкость,
- наличие системы помощи.

Все человеко-машинные интерфейсы делятся на несколько подвидов:

- аппаратные интерфейсы;
- программные интерфейсы (т. е. интерфейс пользователя);
- аппаратно – программные интерфейсы.

Орган управления - это часть информационной системы приведения, которая принимает на себя воздействие человека.

Под **системой приведения** в действие понимается совокупность взаимосвязанных устройств, применяемых для достижения конкретной цели путем выполнения определенных функций.

Классификация органов управления системы: - **однофункциональный орган управления** - один или несколько органов управления, результат действия которых ведёт к определённому конечному результату (например, перемещение или расположение); - **многофункциональный орган управления** - один или несколько органов управления, результат действия которого приводит к различным итоговым результатам (например, перемещение и расположение).

В настоящее время в технологическом оборудовании для выполнения определенных функций используют два вида последовательностей:

- одношаговая последовательность
- трёхшаговая последовательность.

Три шага могут применяться:

а) к отдельным группам органов управления: каждая из групп относится к одной функции или оборудованию, включая выполнение команды (монофункция);

б) к двум группам органов управления: первая группа применяется для выбора функции/ оборудования/устройства, а вторая – для выбора соответствующей команды; также для выполнения команды может использоваться дополнительный орган управления (мультифункция).

Таким образом, разработка человеко-машинного интерфейса позволяет решить задачи глобального характера, а именно разработать и создать:

1 - автоматизированную информационную систему для управления информационными потоками и обеспечения безопасности вычислительных машин;

2 - управляющую вычислительную систему с искусственным интеллектом для управления организацией, с целью оптимизации взаимодействия человека и вычислительного комплекса.

Чурсин М.А., Чуркина Е.В., Милес К.С.

ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ РЕЛЯЦИОННЫХ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ БАЗ ДАННЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Воронеж, ВФ РГТЭУ

Распределенная база данных (РБД) — это набор отношений, хранящихся в разных узлах компьютерной сети и логически связанных таким образом, чтобы составлять единую совокупность данных.

От организации БД во многом зависит время доступа к данным, что непосредственно влияет на эффективность АИС, функционирующих в режиме реального времени.

Разработка РБД включает следующие этапы.

На первом этапе выполняется проектирование глобальной логической схемы данных на основе методов проектирования централизованных баз данных, то есть выполняется разработка централизованной базы данных без выполнения последнего этапа - этапа физического проектирования. Методы проектирования централизованных БД на сегодняшний день разработаны и подробно освещены в литературе.

На второй стадии выполняется проектирование распределенной архитектуры базы данных, которое заключается во фрагментации таблиц БД и размещении полученных фрагментов по узлам компьютерной сети в зависимости от их применимости прикладными задачами.

На третьей стадии выполняется априорная оценка показателей эффективности РБД и при необходимости выполняется возврат на вторую стадию.

Рассмотрим кратко основные этапы второй стадии (проектирование распределенной архитектуры). Для согласования решаемых задач и структуры таблиц РБД необходимо определить отношения глобальной логической схемы и входящие в них атрибуты, применяемые решаемыми прикладными задачами. В связи с тем, что прикладные задачи обращаются к данным через запросы к БД, то информационная потребность задач определяется через анализ

выполняемых запросов, для формализации которого предлагается использовать разработанный алгоритм построения операционных диаграмм запросов (ОДЗ). Алгоритм построения ОДЗ разработан на основе теории графов и реляционной алгебры и предназначен для определения отношений БД, их атрибутов и операций реляционной алгебры, принимающих участие в выполнении запроса. Алгоритм включает два многоэтапных шага.

На первом шаге выполняются этапы поиска таблиц БД и их атрибутов, принимающих участие в выполнении запроса. В основу этапов данного шага положен алгоритм построения минимального остовного дерева графа, доработанный с учетом того, что в искомое дерево G' должны входить не все вершины исходного графа, а только заданные.

На втором шаге выполняются действия, позволяющие определить операции реляционной алгебры и их последовательность, для выполнения запроса к БД. В результате получается направленный древовидный ациклический граф (ДА-граф) G'' , в котором вершинам соответствуют таблицы БД, а дуги следующим операциям реляционной алгебры: бинарной операции "соединение"; унарной операции "выбор"; унарной операции "проекция".

После построения ОДЗ к БД для всех запросов, реализуемых решаемыми задачами, выполняется построение частотной таблицы, которая содержит данные о частоте применения фрагментов данных на различных узлах сети информационной системы.

Построение частотной таблицы выполняется на основе разработанной методики и включает четыре шага.

На первом шаге выполняется фрагментация отношений БД в соответствии с информационными потребностями решаемых задач, которые определяются из ОДЗ к базе данных. Фрагментация осуществляется для каждого отношения отдельно путем пересечения множеств его атрибутов, принимающих участие в выполнении различных запросов. Для идентификации экземпляров описываемых объектов ко всем фрагментам должны добавляться ключевые атрибуты исходных отношений глобальной логической схемы БД.

На втором шаге строится таблица логического доступа к данным, которая содержит количество обращений к каждому фрагменту таблиц БД, выполняемых при подготовке исходных данных для решения информационных и расчетных задач (ИРЗ).

На третьем шаге строится таблица результатов решения задач, которая содержит количество обращений к каждому фрагменту таблиц БД, выполняемые при записи результатов решения ИРЗ в базу данных.

На четвертом шаге выполняется построение частотной таблицы путем объединения построенных таблиц и их группировки по узлам компьютерной сети в соответствии с распределением задач по узлам сети.

Черная Ю.В., Жердева Е.В., Гришин Д.С.

ОСОБЕННОСТИ ИНТЕЛЕКТУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Воронеж, Воронежский филиал РГТЭУ

Главным достоинством инструментальной среды проектирования ПО (инструментальные средства типа RAD) является быстрое их создание, которое на практике превращается (конструирование специализированного ПО) в их главный недостаток. Объяснить это можно тем, что в рамках данных технологий синтезируемое ПО неоптимально по ряду наиболее важных показателей качества, отражающих специфику соответствующей предметной области ПО. Для преодоления недостатков используется модификация спиральной модели проектирования ПО, т.н. сквозная модель проектирования. Технология проектирования представлена в следующих основных этапах:

Первый этап заключается в функциональном проектировании, включающем в себя выявление информационных потребностей конечного пользователя, т.е. в предпроектном обследовании, формулировке технического и частного технического задания на разработку систем и подсистем проектируемых продуктов.

Второй этап – этап концептуального проектирования ПО (для данных - формирование концептуальной схемы БД, для процессов обработки данных — определение входных и выходных данных). Концептуальный проект отражает содержательную сторону проектируемой информационной системы (ИС) и не зависит от реализации.

Третий этап разработки архитектуры ИС, заключается в выборе моделей доступа к данным, выборе программной платформы общего ПО — ОС, СУБД и др.; выборе аппаратной платформы — структуры вычислительной сети при многомашинном комплексе.

Четвертый этап логического проектирования ИС заключается в формировании логической схемы БД и написании прикладных программ на некоторых языках.

Пятый этап тестирования и отладки прикладных программ ИС.

Шестой этап сопровождения ИС.

Такая операционная среда интеллектуального проектирования ПО также параллельно должна выполнять следующие объектно-ориентированные этапы проектирования:

- формирование поведенческой модели процесса (суть поведенческого моделирования заключается в описании информационного процесса опирающегося на такие понятия, как событие, состояние системы, последовательность событий, переход из одного состояния в другое, условие перехода и т.п.);

- информационное концептуальное моделирование: введение параметров (концептуальных понятий), задание правил сегментации области значения вводимых параметров (осуществление качественного анализа и переходов от непрерывно-значимых показателей свойств к дискретным);

- генерация графического пользовательского интерфейса, который предназначен для визуализации результатов поведенческого моделирования и используется на человеко-машинном элементе распределенной ИС.

Этапы перечисленные выше выполняются независимо — для разных подсистем объекта и совместно с процессами доработки (сопровождения) операционных сред, также состоящих из отдельных подсистем. Данная модель проектирования предлагает осуществить совместные комплексные параллельные проектирования как операционных сред, максимально учитывающих специфику задач управления объектом, так и формирования (синтез, проектирование) непосредственно ПО.

Проектированием специализированных операционных сред занимаются системные аналитики и профессиональные программисты. Конечные пользователи (специалисты по эксплуатации ПО) должны заниматься формированием (синтезом) требований к ПО с использованием специализированного средства операционных сред. Данный подход способствует получению высококачественных программных продуктов, так как в этом случае появляется возможность всестороннего учета знаний квалифицированных специалистов о своей предметной области. За счет наличия итерационных сквозных режимов проектирования достигается максимальные взаимодействия не только конечных пользователей, но и всех других участников проекта, агрегирования их знаний и интересов. Кроме того, за счет совмещений во времени большинства проектных работ обеспечивается минимизация сроков получения конечных продуктов. Простота сопровождения и

доработки (развитие) созданных программных систем является еще одним немаловажным достоинством технологии проектирования.

Главное достоинство интеллектуального проектирования ПО, состоит в том, что оно позволяет в результате получить программную систему, удовлетворяющую всем возможным требованиям заказчика (конечного пользователя) на момент ее внедрения.

Вигура А.Н.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММ НА ОСНОВЕ ДИНАМИЧЕСКОГО СИМВОЛЬНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ

Нижний Новгород, НГТУ им. Р.Е.Алексеева

Наиболее значимыми с точки зрения трудоемкости этапами жизненного цикла современного программного обеспечения являются этапы верификации и поддержки, в том числе исправления найденных дефектов. Снижение затрат на этих этапах существенно влияет на итоговую стоимость программного продукта и поэтому несомненно является актуальной задачей. Существуют различные пути ее решения, в частности, автоматизация тестирования и поиск ошибок на ранних стадиях жизненного цикла.

Настоящая работа посвящена модульному тестированию и дизайн-тестированию программного обеспечения. Данные этапы обычно выполняются командой разработки, представляют собой тестирование белого ящика [1] и позволяют выявлять дефекты на ранних стадиях жизненного цикла программной системы (на этапе разработки), тем самым снижая общие затраты на стабилизацию продукта.

При выполнении модульного тестирования программного обеспечения требуется решить следующие задачи:

1. задача выбора тестовых воздействий;
2. задача проверки корректности полученных выходных данных;
3. задача определения полноты тестирования согласно заданному критерию тестового покрытия [1].

Эти задачи тесно связаны между собой. Поскольку целью модульного тестирования является раннее выявление дефектов, важно достичь максимального тестового покрытия, в том числе даже при выборе в качестве входных данных не самых логичных тестовых воздействий.

При тестировании белого ящика выбор тестовых воздействий осуществляется на основе граф-модели тестируемой программы. Общая схема структурного тестирования в этом случае может выглядеть так:

1. Выполняется лексический и синтаксический анализ исходного текста, формируется синтаксическое дерево.
2. Выполняется семантический анализ по построенному на первом этапе дереву, формируется граф-модель.
3. В полученном графе выбираются тестовые пути так, чтобы удовлетворить заданному критерию покрытия.
4. Выбираются тестовые воздействия, такие, чтобы выполнение программы проходило по выбранным тестовым путям.
5. Программа выполняется с подачей на вход выбранных тестовых воздействий.
6. Проверяются результаты выполнения программы (либо вручную, либо автоматически тестовым оракулом), вычисляется общее тестовое покрытие. При необходимости выбираются дополнительные тестовые пути и тестовые воздействия.

Тестовые воздействия могут быть найдены путем решения систем неравенств условий прохождения путей, получаемых с помощью символьного выполнения программы [2]. В статическом варианте символьное выполнение подразумевает проход вдоль заданного пути программы с подстановкой вместо конкретных значений переменных выражений, связывающих их значения со значениями входных параметров программы. Статическое символьное выполнение сталкивается со следующими серьезными проблемами:

- Если программа использует указатели или массивы, символьное выполнение может давать неверные результаты, поскольку в общем случае невозможно узнать, на что указывает данный указатель.
- Программа, работающая с памятью нестандартным образом (например, читающая переменные частями), в общем случае не поддается символьному выполнению.
- Весьма сложно учесть при символьном выполнении данные, возвращаемые стандартными подпрограммами и системными вызовами. Для этого требуется подвергать символьному выполнению эти подпрограммы, что не всегда возможно.
- Вызовы подпрограмм требуют вложенного символьного выполнения и таким образом приводят к разрастанию полученных условий.
- Получаемые системы условий сложны и далеко не всегда поддаются разрешению.

На этапе просмотра кода невозможно определить точное поведение программы при ее выполнении, кроме того, не всегда для анализа доступен весь исходный код.

Возможное решение заключается в уходе от статичности. Предлагается одновременно производить конкретное и символьное выполнение программы — такой подход называется динамическим символьным выполнением.

Общая схема тестирования программы на основе динамического символьного выполнения:

1. Первый запуск программы производится с произвольным тестовым воздействием.

2. При запуске программы производится одновременно как конкретное выполнение, так и символьное выполнение. Таким образом, известны как конкретные выражения для переменных, так и выражения (зависимости от входных переменных) вдоль данного пути. Для символьного выполнения в программу добавляется соответствующий инструментальный код.

3. В ходе символьного выполнения определяется система условий прохождения выбранного пути.

4. Система условий решается таким образом, чтобы найти нарушающее ее тестовое воздействие, которое приведет к выполнению программы по некоторому альтернативному пути. Данное тестовое воздействие используется при следующем выполнении программы.

5. При достижении желаемого тестового покрытия процесс прерывается.

Покажем, что такой подход решает приведенные выше проблемы:

- Поскольку известны конкретные значения переменных, всегда можно узнать цель любого указателя и избавиться от неоднозначности при построении выражений.

- Доступ к фрагментам переменных является либо ошибкой, либо блочным вводом-выводом, либо следствием плохого стиля программирования. Решение может быть достигнуто как выдачей предупреждений, т. к. и определением специальных правил для такого доступа (и использованием конкретных значений вместо символьных).

- Подпрограммы могут трактоваться так же, как безусловные переходы. Отслеживание значений параметров может производиться с помощью отладочной информации, генерируемой компилятором.

- В тех случаях, когда решение в символах не может быть найдено, можно использовать известные конкретные значения

вместо символьных.

Для реализации динамического символьного выполнения требуется знать, в каком порядке выполняются операторы программы, и какие действия надо операндами при этом производятся. Получить эту информацию можно, воспользовавшись методом автотрассировки [3] программы, позволяющим одновременно с выполнением программы формировать последовательность выполняемых операторов и граф зависимостей операторов по данным (так называемую трассу). В классическом варианте автотрассировка является интрузивным методом, поскольку требует модификации исходного текста программы путем добавления инструментального кода – например, с помощью подмены встроженных типов данных и перегрузки операций в языке C++.

В настоящей работе предлагается метод выполнения автотрассировки программ, написанных на компилируемых языках, без необходимости модификации исходных текстов и сборки специальных исполняемых образов. Для этого тестируемая программа выполняется с помощью утилиты Valgrind [4] - виртуальной машины, реализующей динамическую рекомпиляцию и предоставляющей возможность отслеживания выполнения программы и вставки произвольного инструментального кода непосредственно во время выполнения. На основе Valgrind была разработана программная система, состоящая из трех модулей, использующих для обмена данными разделяемую память:

1. Инструментальный модуль на стороне Valgrind, вставляющий необходимый инструментальный код в программу и выводящий журнал выполнения в общий буфер в разделяемой памяти.

2. Модуль анализа, считывающий журнал выполнения, выполняя указанные там операции в символах в порядке записи, производящий анализ результатов символьного выполнения и решающий полученную систему условий для определения следующего пути

3. Модуль управления (тест-драйвер), предназначенный для запуска тестируемой программы с подачей на вход нужных тестовых воздействий, запуска тестового оракула для проверки результатов работы программ, формирования отчета о тестировании и т.п.

Архитектура разработанной системы приведена на рис. 1, 2.

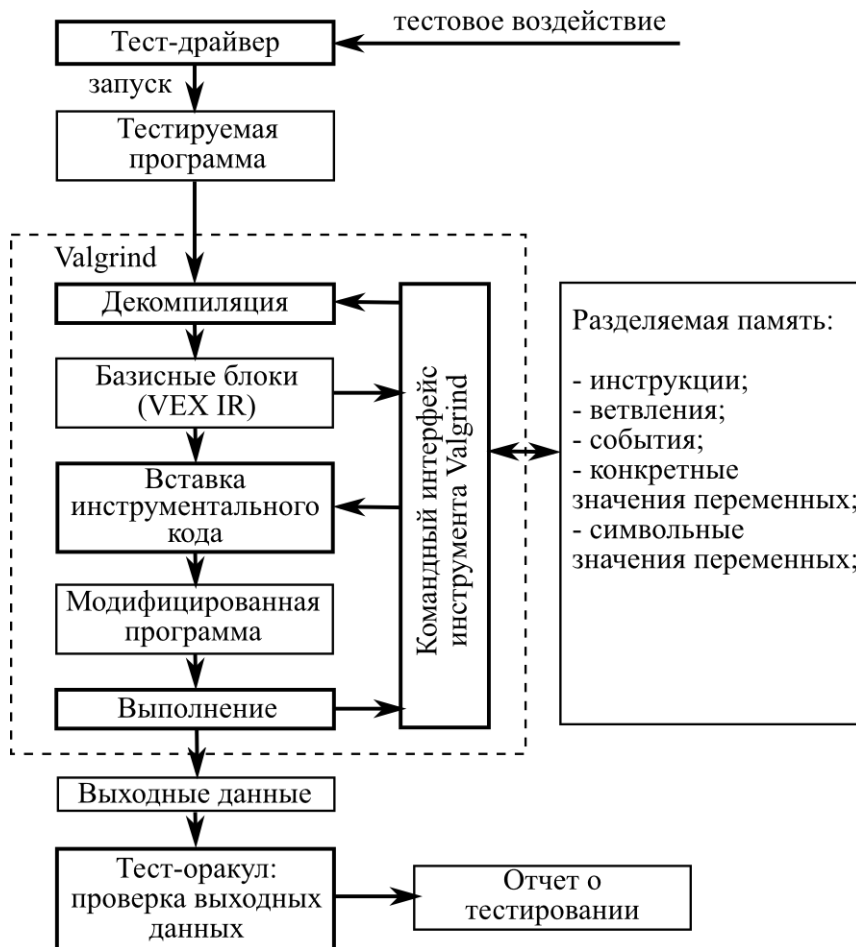


Рис. 1. Инструментальный модуль

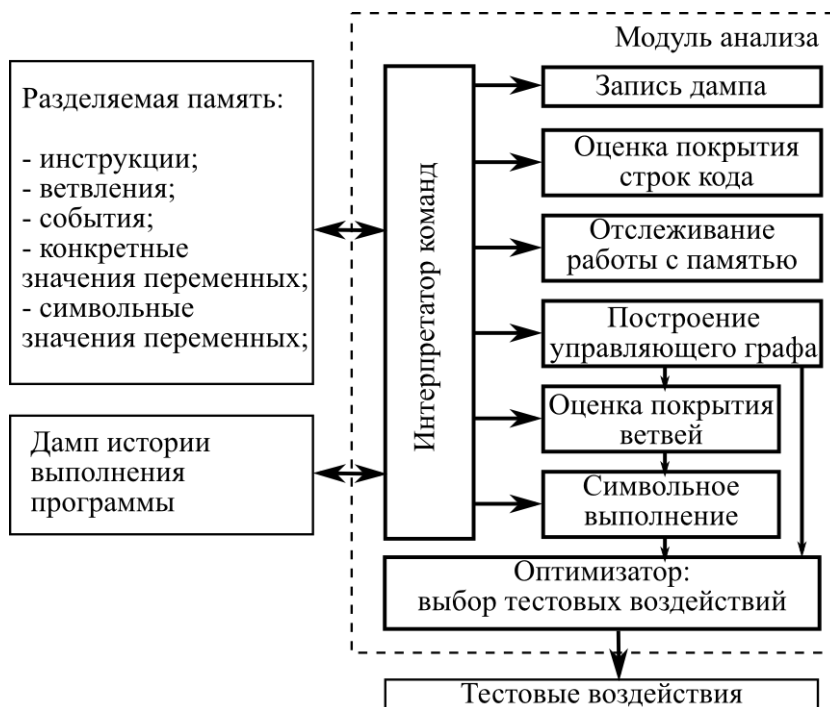


Рис. 2. Модуль анализа

Система выполняет анализ программы на уровне отдельных машинных инструкций. Программа представляется в виде множества базисных блоков. Базисный блок — последовательность инструкций, удовлетворяющая следующим требованиям:

- Первая инструкция базисного блока является единственной его точкой входа. Т.е. все условные и безусловные переходы в других базисных блоках указывают на первую инструкцию некоторого базисного блока.
- Существует как минимум одна точка выхода из базисного блока. Может быть более одной точки выхода в том случае, когда в данном базисном блоке присутствуют операции ветвления:
- Из каждой инструкции базисного блока достижима хотя бы одна точка выхода.
- Из входной инструкции базисного блока достижимы все точки выхода.

На стороне Valgrind выполнение тестируемой программы производится в следующем порядке:

1. Каждый базисный блок кода тестируемой программы перед выполнением декомпилируется и представляется в машинно-независимом формате (VEX IR) в виде множества базисных блоков.
2. После декомпиляции производится вставка инструментального кода автотрассировки. Для каждой выполняемой инструкции выводится ее адрес, тип и адреса операндов. Инструментальный код может вставляться с различной детализацией (на каждую инструкцию, на каждую строку исходного текста либо на каждую подпрограмму) по выбору пользователя.
3. При наличии отладочной информации для каждого используемого адреса (инструкции либо переменной) осуществляется вывод имени и позиции в исходном тексте программе.
4. Просмотренные блоки кода транслируются обратно в машинный код, который может быть непосредственно выполнен процессором ЭВМ.

Базисные блоки кода транслируются динамически в тот момент, когда им передается управление. Вставленный инструментальный код служит лишь для отправки трассы модулю анализа с помощью разделяемой памяти — он не вызывает никакие стандартные подпрограммы и не меняет состояние анализируемой программы. Отметим, что для определения только тестового покрытия без вывода зависимостей по данным вставка инструментального кода вообще не требуется, поскольку те блоки кода, которые не выполняются при тестировании, не подвергаются декомпиляции — как следствие,

достаточно определения тестового покрытия по адресам компилируемых блоков кода.

Модуль анализа трассы выполняется в отдельном процессе и реализует:

1. Построение управляющих графов модулей.
2. Вычисление тестового покрытия кода (покрытие операторов и ветвей) и визуализацию покрытых и непокрытых фрагментов исходного текста
3. Динамическое символьное выполнение и генерацию тестовых воздействий.
4. Отслеживание использования в программе помеченных программистом участков памяти с целью отладки.
5. Сохранение трассы в файл дампа специального формата для отложенного анализа.

На основе данной архитектуры автором была разработана программная система, реализованная на языках программирования C и C++ и работающая под управлением ОС семейства Linux. Она предоставляет следующие возможности:

1. Автоматизация модульного тестирования ПО на основе динамического символьного выполнения.
2. Анализ полноты верификационного тестирования программного продукта без необходимости сборки специальных исполняемых образов.
3. Возможность работы в рамках систем непрерывной интеграции для анализа результатов автоматического модульного тестирования.
4. Локализация дефектов на основе сохраненной трассы, полученной при тестировании.
5. Независимость от используемого языка программирования, поскольку отслеживание выполнения программы производится на уровне отдельных инструкций машинного кода.
6. Слабая зависимость от архитектуры ЭВМ. Система поддерживает все архитектуры, для которых реализована трансляция кода в Valgrind.

Недостатками системы являются существенные потери производительности (в 5-10 раз) и изменение временных соотношений работы программы за счет динамической компиляции в Valgrind, а также работоспособность под управлением ограниченного класса операционных систем. Данные недостатки несколько ограничивают применимость системы, однако, в большинстве случаев

производительность продукта при выполнении модульного тестирования не является критичной.

Аналогами разработанной системы являются такие продукты, как PathCrawler (C), CUTE (C) и jCUTE (Java), CREST (C), Microsoft SAGE (машинный код x86). Системы, ориентированные на конкретный язык (PathCrawler, CUTE, CREST) используют модификацию исходного текста программы и в силу этого сталкиваются с проблемами, связанными с вызовом стандартных подпрограмм из модифицированного кода. SAGE этих недостатков лишена и поэтому подходит для тестирования более широкого класса программ. Она использует для трассировки программы утилиту Nirvana (аналог Valgrind). С другой стороны, SAGE не лишена проблем, связанных с решением условий, в который участвует разыменованное указателей, кроме того, она используется исключительно в проектах Microsoft и недоступна для свободного использования.

Таким образом, существующие системы ограничены либо в поддержке языков программирования, аппаратных и программных архитектур, либо имеют ограничения в символьном выполнении. Предложенная в настоящей работе система в перспективе позволила бы решить часть известных проблем. Кроме того, область применения ограничивается не только генерацией тестов. Динамическое символьное выполнение позволяет не только генерировать тестовые наборы с целью максимизации тестового покрытия, но и сохранять трассы с возможностью просмотра состояния программы в любой момент ее выполнения, что полезно при отладке программ и локализации ошибок.

Литература

1. Myers, G.J. The Art of Software Testing, second edition / G.J. Myers. – Wiley, 2004. – 234 p. – ISBN 0-471-46912-2.
2. Борзов, Ю.В. Тестирование программ с использованием символического выполнения / Ю.В. Борзов // Программирование, 1980. - №1. - с. 51-59;
3. Ершов Н.М, Построение графов вычислительных алгоритмов методом автотрассировки / Н.М. Ершов // Программирование. 2000. №6. С.8-16.
4. Seward, J. Valgrind: a framework for heavyweight dynamic binary instrumentation / J. Seward, N. Nethercote // Proceedings of the 2007 ACM SIGPLAN conference on Programming language design and implementation. – ACM New York, NY, USA. - pp. 89-100. – ISBN 978-1-59593-633-2

Горбачева Н.Б., Андреева А.С., Беспалова О.В.

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ

Воронеж, ВФ РГТЭУ

В настоящее время современное здравоохранение использует разнообразные технические средства обработки информации, которая начинается от простейших карт с краевой перфорацией и заканчивается совершенными вычислительными машинами. К систематическому применению сложных комплексов отдельных устройств привела поэтапная эволюция процесса вхождения в медицину и здравоохранение вычислительных машин, средств связи и организационной техники. Это всё обеспечивает необходимую последовательность взаимодействия при рассмотрении определённых задач, носящих медицинский и технический характер.

По мнению известных отечественных ученых кибернетиков В. Д. Жуковского, Н. А. Амосова и др., медицинская информационная система – это форма организации деятельности в здравоохранении и медицине, объединяющая в первую очередь медиков, а также инженеров, техников и комплекс технических средств. Она обеспечивает сбор, хранение, переработку и выдачу информации различного профиля в процессе решения необходимых задач.

В нашей стране и за рубежом разработаны и широко используются многоцелевые информационные медицинские системы. Одной из первых отечественных разработок следует обозначить систему, созданную под руководством Н. А. Амосова в 1975 году. Она состоит из следующих блоков: прогнозирующий, диагностирующий и управляющий.

Медицинские информационно-справочные системы способны хранить в памяти «машины» истории болезней пациентов, сведения библиографического характера, ежедневные, месячные и годовые отчеты. Также существуют системы с банками данных о результатах ведущихся клинических и экспериментальных исследований, административно-управленческой информации. В 1975 году в Медико-санитарной службе Октябрьской железной дороги начала функционировать одна из таких систем «Автоматизация учета данных о заболеваемости с временной утратой трудоспособности». Она содержит данные по диагностике, исходов заболевания, длительности их лечения, состояния наблюдения в диспансере и др. Такая систем может обеспечить необходимой информацией, как лечащего врача, так и организаторов службы здравоохранения.

Анализ данных с помощью ЭВМ очень полезен при эпидемических заболеваниях. Такая система позволяет повысить оперативные функции лечебно-профилактических учреждений. Данная система успешно функционирует на Центральной санитарно-эпидемиологической станции г. Москвы и дает возможность сотрудникам и специалистам вести учет показателей инфекционной заболеваемости.

Существуют две модели процессов медицинского обследования докторами вне мед учреждения. Первая модель - «Автоматизированный регистр наблюдений» за пациентами, имеющими заболевание щитовидной железы (Шотландия). Она реализовывает связь между врачами частной практики и пятью лечебными центрами страны. Такая система всецело заменяет истории болезней, а также при помощи видеотерминальных устройств она выдает по запросам медицинских работников клинические и биохимические данные, сведения о заболеваемости и смертности. Вторая модель – система, обеспечивающая врача инфекциониста необходимыми консультациями.

В 1987 году в системе здравоохранения РФ существовало 40 отделений АСУ и 18 информационно-вычислительных центров. Республиканский информационно-вычислительный центр и Кемеровская научно-исследовательская лаборатория решал вопросы применения вычислительной техники в учреждениях здравоохранения.

После появления в жизни таких слов, как «терминал», «дисплей», очень поменялось мнение относительно ЭВМ, потому что появились первые многообещающие результаты. Практически в каждом отделении больницы было рассчитано и распланировано точное количество медикаментов, разделённых по месяцам и неделям. Рассчитаны максимально точные коэффициенты. Таким образом, возможно, уменьшить или увеличить заказ, опираясь на реальные данные. Стало проще понять, по чьей вине появился дефицит или излишки

Использование ЭВМ в аптеке - стационар повлияло и на иные формы работы. Процесс оформления документов – обработка приходно-расходных документов, стал составлять минимум времени. Все сведения об истечении срока годности всех препаратов содержатся в памяти машины и в нужное время специалисты узнают эту информацию. Инвентаризация изменила своё содержание и форму.

Вот пример некоторых технических показателей. До применения вычислительных машин, на инвентаризацию затрачивалось 3-4 дня. Теперь же на это требуется несколько часов. Для составления годовой заявки достаточно недели. ЭВМ можно использовать для создания системы накопления и хранения большого объема информации и автоматической выборки, нужных тем и как средство статистического анализа.

По данным, опубликованным в проспекте «Информатика в жизни США», национальная медицинская библиотека - одно из первых учреждений в США, начавшее использовать компьютеры. В настоящее время работают две такие системы: Медларс и Медлайн. Первая - компьютеризированная библиотечная система медицинского анализа и поиска. Медлайн - это одна из наиболее известных баз данных в системе Медларс. Информация обновляется в ней каждый месяц.

Стоит уточнить, что доступ к базам данных систем - круглосуточный. Это допускает использование информации в экстренных ситуациях.

Ефремов А.А., Долгов В.В.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ИНФОРМАЦИОННОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОКАЗАНИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ
МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ЛЕЧЕБНО-
ПРОФИЛАКТИЧЕСКИМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ МИНИСТЕРСТВА
ОБОРОНЫ РФ ГРАЖДАНАМ, НЕ ОТНОСЯЩИМСЯ К
ПРИКРЕПЛЕННЫМ КОНТИНГЕНТАМ**

Санкт-Петербург, Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова

Высокотехнологичная медицинская помощь (ВТМП) является частью специализированной медицинской помощи и включает в себя применение новых сложных и (или) уникальных методов лечения, а также ресурсоемких методов лечения с научно доказанной эффективностью, в том числе клеточных технологий, роботизированной техники, информационных технологий и методов геномной инженерии, разработанных на основе достижений медицинской науки и смежных отраслей науки и техники [1].

К современным крупным лечебно-профилактическим учреждениям Министерства обороны Российской Федерации (ЛПУ МО РФ), оснащенным передовой медицинской техникой, а также высококвалифицированным медицинским персоналом, способным оказывать специализированную медицинскую помощь с применением современных высокотехнологичных методов обследования и лечения относятся: Главный военный клинический госпиталь имени Н.Н. Бурденко, Медицинский учебно-научный клинический центр имени П.В. Мандрыка, 3-й центральный военный клинический госпиталь имени А.А. Вишневого, Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, окружные военные клинические госпитали.

В настоящее время ЛПУ МО РФ не предоставляют ВТМП за счет бюджетных ассигнований в рамках бюджета РФ или субъекта РФ, а также

гражданам, не относящимся к прикрепленным контингентам. Далее под предоставлением ВТМП следует понимать оказание указанного вида медицинской помощи ЛПУ МО РФ гражданам РФ, не относящимся к прикрепленным контингентам, за счет бюджетных ассигнований РФ или субъекта РФ.

В целях организации качественного оказания услуг по предоставлению ВТМП разработана модель процессов информационного взаимодействия ЛПУ МО РФ с федеральными и территориальными органами здравоохранения РФ, участвующими в направлении граждан РФ для оказания ВТМП, а также взаимодействия структурных подразделений ЛПУ МО РФ в процессе принятия решения о возможности предоставления ВТМП в конкретном учреждении и в процессе дальнейшего лечения пациента.

Разработка модели выполнялась в следующем порядке:

1. На примере Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова детально изучена структура клинической и управленческой базы ЛПУ МО РФ в части перспективы оказания ВТМП. Выделены совокупности элементов (A), связей (R) и свойств (Q) функционирования системы оказания ВТМП (S_{def});

2. С применением методик системного анализа сформирована структура целей и функций информационного обеспечения ВТМП в ЛПУ МО РФ (Z), а также условия целеобразования – среда (SR) и временные интервалы (ΔT) в рамках которых существует система и ее цели;

3. Сформирована и проанализирована структура информационных массивов (STR) и их связей с доступными внешними (φ_{ext}) и внутренними (φ_{int}) факторами, влияющими на функционирование системы оказания ВТМП;

4. Выполнено сопоставление массивов и источников информации со структурой целей и функций управления ЛПУ МО РФ в части перспективы оказания ВТМП;

5. Разработан алгоритм функционирования модели информационного обеспечения оказания ВТМП;

6. Выполнено математическое описание модели информационного обеспечения оказания ВТМП, с учетом применения операторами системы (N) технических средств (TS), информационных технологий (IT), а также методов и средств сбора, хранения и обработки информации ($meth$). Обобщенно, система оказания ВТМП ЛПУ МО РФ описывается следующим выражением:

$$S_{def} \equiv \langle Z, STR, TECH, COND, SR, A, R, Q, \Delta T, N \rangle,$$

где $TECH \supseteq \langle TS, IT, meth \rangle$, $COND \supseteq \langle \varphi_{ext}, \varphi_{int} \rangle$.

7. Произведена оценка валидации полученной модели с применением методов имитационного моделирования и экспертных оценок.

Разработанная модель позволяет исследовать процессы информационного обеспечения оказания ВТМП ЛПУ МО РФ в целях совершенствования системы оказания ВТМП гражданам РФ.

Список литературы:

1. - Федеральный закон Российской Федерации от 21.11.2011 N323-ФЗ "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации" // Собрание законодательства Российской Федерации. 28.11.2011. – N 48. – Ст. 6724.

Хромцов М.Ю.

**МЕХАНИЗМ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ ЗНАНИЙ В МЕТОДАХ
ЭЛЕКТРОПУНКТУРНОЙ ДИАГНОСТИКИ**

Москва, МИРЭА

В современной медицине давно применяются различные методы электропунктурной диагностики (ЭПД) для быстрого обследования пациентов и выявления заболеваний. Суть различных методов ЭПД основываются на показатели электропроводности кожи[1]. Для каждого метода были разработаны специфика построения нормативных шкал и правила для интерпретации полученных значений. Основной проблемой данных методов в том что не всегда хватает правил для интерпретации полученных значений. Для решения данной проблемы необходимо автоматизировать процесс сбора данных от ЭПД и медицинские показатели, анализы. На основе собранных данных можно будет выделить новые правила для ЭПД, что значительно увеличит качество диагностики без дополнительных медицинских обследований. Это также позволит более оперативно принимать решения о лечении больного и назначении специфических медицинских анализов.

Для решения данной проблемы необходимо решить несколько задач:

1. Разработка программного обеспечения (ПО) для сбора и хранения данных о пациенте, медицинских анализов и данных от ЭПД;
2. Интеллектуальный анализ данных (ИАД) для выделения новых правил.

Данное ПО должно решать основную задачу по сбору и хранению данных о пациенте:

1. Личная информация о пациенте;
2. Медицинские анализы;
3. Диагноз;
4. Данные ЭПД;
5. Выписанные рецепты;
6. История предыдущих болезней;

Все эти данные необходимы для качественного анализа данных и выделения новых правил для ЭПД. Так как в программном комплексе существуют все необходимые связи между пациентом, медицинскими анализами, диагнозом и данных с ЭПД, то существует возможность выполнить ИАД. Для полноты данных необходимо чтоб данное ПО было установлено во все медицинские учреждения, а данные консолидировались в одной базе данных для последующего анализа.

Интеллектуальный анализ данных необходимо применить к полученным данным для выявления новых правил ЭПД. Для анализа и выделения новых знаний для ЭПД будем применять анализ на основе ассоциативных правил.

Аффинитивный анализ – один из распространенных методов Data Mining. Цель данного метода – исследование взаимной связи между событиями, которые происходят совместно. Разновидностью аффинитивного анализа является анализ рыночной корзины, цель которого - обнаружить ассоциации между различными событиями, то есть найти правила для количественного описания взаимной связи между двумя и более событиями. Такие правила называются ассоциативными правилами[2].

Основанная цель такого анализа это поиск закономерностей и выявление связей между медицинскими анализами и данными ЭПД. Другими словами, основной целью данного анализа является установление следующих зависимостей: если для некоторого медицинского диагноза или заболевания одного пациента встретился некий набор значений из данных ЭПД, то и для данного заболевания или медицинского диагноза другого пациента должен появиться такой же набор значений из данных ЭПД. Установка таких зависимостей дает возможность находить простые и интуитивно понятные правила.

Алгоритмы поиска ассоциативных правил предназначены для нахождения всех правил, причем поддержка и достоверность этих правил должны быть выше некоторых определенных порогов, называемых соответственно минимальной поддержкой (minsupport) и минимальной достоверностью (minconfidence).

Задача нахождения ассоциативных правил разбивается на две подзадачи:

1. Нахождение всех наборов элементов, которые удовлетворяют порогу minsupport . Такие наборы элементов называются часто встречающимися.
2. Генерация правил из наборов элементов, найденных согласно п.1. с достоверностью, удовлетворяющей порогу minconfidence .

ЛИТЕРАТУРА

1. Неборский А.Т., Неборский С.А. Электрокожная проводимость в оценке функционального состояния организма человека (экспериментально-теоретическое обоснование) / Под ред. Р.А. Вартбаронова. – М.: Медицина, 2007 – 56с.
2. Паклин Н.Б., Орешков В.И., Бизнес-аналитика от данных к знаниям.: СПб.: Питер, 2009. – 268 с.

Подболотова М. Б., Козырева Е. С., Германова А. И.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЮРИДИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

г. Воронеж, ВФ РГТЭУ

Компьютеризацию человеческой деятельности в целом можно считать наиболее значимой особенностью, характеризующей научно-технический прогресс всего человечества второй половины XX века. Под термином компьютеризация скрываются множество различных определений. Но если взять из них самое основное, то можно сделать вывод, что под этим термином понимается широкое внедрение в нашу повседневную жизнь компьютерной техники, специального программного обеспечения и математических методов. Все это применяется для сбора, хранения и переработки информации, для наиболее эффективного процесса обучения, а так же для получения различного рода информационных и вычислительных услуг. Сегодня практически нет такого вида человеческой деятельности, где бы в той или иной мере не использовались компьютеры.

Если говорить о юридической деятельности, то с приходом новых информационных технологий она значительно рационализировалась. В юридической деятельности, как и во многих других видах деятельности, огромную роль играет совершенствование методов передачи, получения, хранения и переработки информации. Ведь правильная организация труда в значительной мере ускоряет его. Что же касается механизации юридической деятельности, то такие нововведения XIX и XX веков, как телефонная и радиосвязь, фото-, кино- и видеосъемка, звукозапись и

другие средства получения и фиксации информации в значительной мере способствовали ее оптимизации и повышению эффективности. При этом исключительное многообразие задач, возникающих в юридической практике, позволяет задействовать весь спектр информационных технологий (от обычных текстовых редакторов до автоматизированных информационных систем и «систем-консультантов», которые могут синтезировать определенный ответ после введения некоторых параметров).

В юридической деятельности понятие «система» используется во многих выражениях: «система норм права», «система доказательств» и т.д.

Огромную роль в юридической деятельности так же играет создание баз данных. База данных представляет собой определенное количество сведений. Для того, чтобы этими сведениями воспользоваться необходима система управления базами данных - СУБД. На сегодняшний день существует довольно много различных СУБД. Их использование определяется, прежде всего, наличием удобного интерфейса и легкого ориентирования в том или ином массиве данных. Поэтому предпочтение той или иной СУБД является довольно субъективным.

Сегодня на отечественном рынке предлагается значительное количество правовых БД, выпускаемых различными фирмами. Учитывая то, что правотворческая активность наших законодателей чрезвычайно высока, можно с уверенностью сказать, что потребность в правовых СУБД будет постоянно увеличиваться. В связи с этим одной из важнейших особенностей правовых БД является их постоянная изменчивость. Сами же по себе СУБД служат очень хорошим подспорьем для современного юриста, так как содержат самую необходимую для него информацию - свежие законы. Оригинальным примером информационных систем в юридической деятельности являются консультационные системы. Они предназначены для моделирования правовых рассуждений на основе введенных данных. Проблема использования таких систем очень спорна, однако интеллектуальные консультационные системы (ИКС) все же создаются.

Подводя итог вышесказанному, можно сказать, что на данном этапе развития компьютерных технологий юристы могут активно использовать только базы данных (по законодательству, статистическим сведениям и другим данным), которые помогают им, предоставляя самые последние законы и другие полезные сведения. Выносить же полноценные юридические решения машины пока еще не в состоянии. Ими можно пользоваться лишь как вспомогательным инструментом,

значительно облегчающим повседневную работу, но сами юридические решения должны выносить именно люди.

Жириков Ю.Е.

МОНИТОРИНГ ИНФОРМАЦИИ О СОСТОЯНИИ ПИЩЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Москва, Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского

Выявление тенденций функционирования и развития пищевых предприятий АПК осуществлялось автором на основе личных обобщений, систематизации, сравнения, индексации и анализа официальной информации Росстата с 1990 по 2009 гг., используя сборники за 1990, 1995, 1997, 2000, 2005, 2007 и 2010, данные Минсельхоза и других источников.

Мониторинг информации поэтапно, по мере накопления данных в процессе получения сборников Росстата, показал, что данные об объемах производства продукции не всегда были идентичными. Например, объем мяса, мясопродуктов и другой продукции в сборниках 1990 г. не соответствовали данным 2007 г. Кроме того, данные за 1990 г. иногда отсутствовали и поэтому был выбран метод для получения сопоставимости характеристик процессов развития использовать данные Минсельхоза, Всероссийского научно-исследовательского института экономики сельского хозяйства [1]. В соответствии с этим был осуществлен анализ данных о состоянии и развитии предприятий пищевой промышленности за 1990–1995, 1990–2000, 1990–2007, 1990–2009 гг. Наряду с этим, при исследовании был осуществлен выбор основных видов продукции, собранная информация по которым послужила предпосылкой выявления тенденций функционирования предприятий пищевой продукции.

Сравнивая данные 2007 г. с базовыми, установлено, что хотя уровень 1990 г. пока не был достигнут, однако по сравнению с 1995 г., например, объем производства мяса увеличился на 5,6%, колбасных изделий – на 82%, рыбных изделий – на 58,3%. Производство цельномолочной продукции возросло на 78,65, сахара-песка – на 92,4%. Следует особо выделить рост сахара из сахарной свеклы на 55,5%. Значительный рост показателей объемов производства наблюдался по маслу растительному и маргариновой продукции – в 3,3–3,8 раз. Сокращением выработки характеризуется производство муки – на 28% и

крупы – на 21%, что обусловлено полным удовлетворением потребности населения [5].

В 2007 г. промышленность работала устойчиво продолжался процесс наращивания объемов производства важнейших продовольственных товаров. По сравнению с 2006 г. производство мяса и субпродуктов I категории увеличилось на 14,6%, колбасных изделий – на 7%, мясных полуфабрикатов – на 9%, масла животного – на 2,5%, сыров жирных – на 3,1%, сахара-песка – на 4%, кондитерских изделий – на 4,3%, плодоовощных консервов – на 24,9%, продуктов из картофеля – на 25,2%, быстрозамороженной плодоовощной продукции – на 19,9%, крупы – на 3,1%, безалкогольных напитков – на 13,8%, минеральных вод – на 15,3%, пива – на 15,9%, вин виноградных – на 8,8%, вин шампанских и игристых – на 40,4%, вин плодовых – на 10,3%, коньяков – на 24,9%, водки и ликероводочных изделий – на 9,9% [4].

Собранная информация об объемах производства основных видов продукции была значительно впоследствии дополнена, определенными образом систематизирована, на основе которой выявлена динамика деятельности совокупности предприятий пищевой промышленности, характерная для 2009 года по сравнению с 1990, 1995, 2000 и 2005 годами. Анализ информации позволил сделать вывод, что организации пищевой промышленности к 2009 г., судя по результатам, преодолели кризисное состояние и характеризовались приростом объемов производства. Так, показатели производства мяса и мясопродуктов возросла по сравнению с 1995 г. на 42,6%, с 2000 г. – на 83,3%, с 2005 г. – на 82%. В то же время объем производства от уровня 1990 г. составил только 52,1%. Существенно увеличилась выработка колбасных изделий, которая по отношению к 1990 г. почти сравнялась с его величиной и достигла 98%, а в сопоставлении с 1995 г. увеличилась на 73,1%, с 2000 г. – более чем в 2,1 раза, с 2005 г. – на 11,1%. Самый большой объем колбасных изделий был выработан в 2008 г. – 2454 тыс. т. [2]

Производство мясных полуфабрикатов в 2009 г. значительно увеличилось в сравнении с показателями 1990 г. – на 43,1%, с 1995 г. – в 5,7 раза, с 2000 г. – в 6,3 раза и с 2005 г. – на 55,8%. Объем выработки консервов мясных в 2009 г. составлял только 28% от выработки в 1990 г.; 55,3% – от уровня 1995 г.; 87,3% – от значения 2000 г. и 91,7% – от величины 2005 г. Наибольший объем масла животного был характерен для 2008 г., когда составлял 278 тыс. тонн [4].

Рассмотрим динамику одного из важнейших для населения видов молочной продукции в разрезе основного укрупненного ассортимента на основе мониторинга данных. Как видно из систематизированной информации, объем цельномолочной продукции в 1990 г. составлял 20,8 млн. тонн. В 1995 г. показатель сократился почти в 4 раза, в 2000 г.

составил менее 30% по отношению к величине 1990 г. В 2007 г. объем производства данного продовольствия значительно возрос – на 3,5 млн. тонн или на 56,5% по сравнению с 2000 г., однако от уровня 1990 г. составлял 46,6%. В последующий период объем выработки цельномолочной продукции увеличивался незначительно: в 2006 г. – на 300 тыс. тонн, в 2007 г. – на 500 тыс. тонн, в 2008 г. – снизился на 200 тыс. тонн, а в 2009 г. – возрос на 600 тыс. тонн [6]

Значительно лучше складывалась ситуация с производством сыров жирных. В базисном периоде, за который принят 1990 г., в России производилось 458 тыс. тонн сыров, через 5 лет – 218 тыс. тонн, то есть более чем в 2 раза меньше. Этот уровень был значительно повышен в 2005 г., когда объем выработки составил 378 тыс. тонн, что на 71% больше уровня 2000 г. В дальнейшем, в 2009 г., повышаясь на 10–40 тыс. тонн, объем производства сыров достиг 442 тыс. тонн, что по сравнению с 1990 г. составило 96,5% [5].

Объем производства консервов молочных в 1995 г. составлял только 53,8% от уровня базисного периода (980 тыс. тонн). В 2000 г. ситуация улучшилась и был обеспечен прирост объема на 93 тыс. тонн. В 2005 г. наблюдалась самая большая выработка молочных консервов – 897 тыс. тонн или 91,5% от величины базисного периода. Затем тенденция приобрела отрицательную динамику, когда волатильность составила в 2006 г. 64 тыс. тонн, в 2007 г. – 74 тыс. тонн. Для 2008 г. волатильность характеризовалась приростом объема на 105 тыс. тонн, а в 2009 г. – спадом на 34 тыс. тонн. Уровень производства молочных консервов 2009 г. в сопоставлении с базисным периодом составил 92,5% [4].

Исследуя проблему производства цельномолочной продукции, автор сделал вывод, что в связи с приватизацией предприятий в начале 90-х годов было создано значительное число малых предприятий, в том числе и по производству молока. Росстат эту деятельность учитывает не в составе продукции АПК, а, видимо, по малым предприятиям. В связи с этим создается видимость спада производства продукции. По официальным данным Росстата за 2010 г. в России производилось в 2008 г. 230 кг на одного человека. Численность населения составляла 141,9 млн. чел. Кроме того, прибыло в РФ из стран ближнего и дальнего зарубежья 279 907 чел., выбыло из страны – 32 458 чел.

Без учета незарегистрированных граждан из других стран, проживающих на территории России, численность населения составляет 142,2 млн. чел. В этом случае объем производства молока составляет $(230 \times (141,9 + 0,3 - 0,03)) = 32,7$ млн. тонн. Эти расчеты близки данным Росстата, который считает, что в России производится 32,6 млн. тонн молока.

Из этих расчетов следует, что Росстатом не учитывается две третьих объема произведенного молока. Из логического рассуждения можно заключить, что данные об объемах молока, приведенные в различных разделах ежегодника Росстата, не идентичны. Следовательно, такое несовпадение цифр может быть вызвано: с одной стороны, отсутствием учета производства продукции, выпускаемой всеми товаропроизводителями, в том числе малых и других предприятий; с другой стороны, наличием теневого рынка.

Рыбная товарная пищевая продукция, как видно из приведены данных, характеризуется положительной динамикой и приростом объема производства на 94,6: в 2009 г. по отношению к 1990 и 1995 гг., на 75,8% – к 2000 г. и на 12,4% – к 2005 г.

Аналогичная тенденция наблюдается в производстве сахара-песка, вплоть до 2000 г., когда его уровень к показателю 1990 г. увеличился на 26,9%, к 1995 г. – на 61,3%. По отношению к значению 2000 г. уровень производства составил 82%, к уровню 2005 г. – 92,8%. Исходя из сложившейся ситуации, объем производства сахара-песка до 2007 г. имел положительную динамику, а затем – несколько понижающуюся.

Наибольший интерес представляет объем производства сахара из отечественного сырья, то есть из свеклы, который характеризовался в рассматриваемом периоде положительной тенденцией. Если в 1990 г. объем сахара, выработанный из сахарной свеклы, составлял 2,6 млн. тонн, в 1995 г. – снизился до 2,1 млн. тонн, в 2000 г. – увеличился до 1,6 млн. тонн, а в последующие годы возрос до 3,2–3,5 млн. тонн.

Производство кондитерских изделий только к 2008–2009 гг. практически достигло темпов 1990 г., в 1995 г. его объем снизился более чем в 2 раза. Начиная с 2000 г. показатель имел положительную динамику. Объем производства маргариновой продукции с 1990 г. характеризовался отрицательной динамикой, хотя с 2000 г. его значения увеличивались, однако в 2009 г. уровень производства маргарина составил лишь 85,8% от базисного периода.

Проанализируем объемы производства хлебопродуктовой группы продовольствия, в которую входят мука, крупа, хлеб и макаронные изделия. Объем выработки муки с 20,7 млн. тонн уменьшился до 10,2 млн. тонн. При этом уже в 1995 г. его значение производства сократилось почти на 30% и составило 14,0 млн. тонн, к 2000 г. – на 40% (12,1 млн. тонн), к 2005 г. – более чем в 2 раза (10,4 млн. тонн). Производство крупы характеризовалось аналогичными тенденциями, когда с 2,8 млн. тонн объем уменьшился к 1995 г. в два раза, а потом до 1,0–1,2 млн. тонн. Выработка макаронных изделий отличалась определенной стабильностью и составляла 1,0 млн. тонн за исключением 1995 и 2000 г., когда объем снизился до 0,6–0,7 млн. тонн. Хлеб и

хлебобулочные изделия имели тенденцию, аналогичную производству муки, их объем к 2009 г. снизился примерно на 60% и составил 7,2 млн. тонн вместо 18,2 млн. тонн в 1990 г.

Основной причиной такой тенденции являются следующие обстоятельства, связанные с регулированием процесса размещения производительных сил по территории страны и структурой выработки продукции: значительный рост малых предприятий с упрощенным технологическим процессом, что позволяет вырабатывать хлебобулочные изделия с низкой себестоимостью и низкого качества; наличие каналов теневой экономики; импортом продукции из ближнего зарубежья без регистрации и др.

Объем производства воды минеральной характеризовался неустойчивой тенденцией. В 1995 г. снизился с 442 до 276 млн. дкл, а к 2000 г. – до 198 млн. дкл. В 2005 г. отмечался резкий подъем производства до 531 млн. дкл, который продолжался до 2008 г., когда составил 800 млн. дкл, то есть превысил уровень 1990 г. более чем на 80%. В 2009 г. выработка воды минеральной снизилась до 399 млн. дкл, то есть была на 10% меньше уровня базисного года.

Производство пива, за исключением 1995 г. развивалось по восходящей тенденции и увеличилось с 336 млн. дкл (1990 г.) до 1091 млн. дкл в 2009 г. или в 3,2 раза. Максимальный уровень развития деятельности пивоваренных заводов достигла в 2007 г., когда его производство составляло 1147 млн. дкл. Производство водки, ликеро-водочных изделий, вин виноградных и вин плодовых характеризовалось сокращением объемов. Так, объем водки и ликеро-водочных изделий в 2009 г. составлял 113 млн. дкл или 81,9% от уровня 1990 г., когда вырабатывалось 138 млн. дкл изделий.

Производство вин виноградных снизилось с 76 до 50 млн. дкл или на 34,2%, хотя в последние три рассматриваемых периода имел некоторый рост продукции с 32 до 50 млн. дкл. Производство вин плодовых в 2009 г. сократилось до 4,2 млн. дкл., тогда как в 1990 г. его объем составлял 7,6 млн. дкл, что на 45% больше. Производство шампанских вин за исключением 2000 г., когда их объем снизился с 8,3 млн. дкл в 1990 г. до 6,8 млн. дкл, характеризовалось приростом более чем в 2,3 раза в 2009 г. Производство коньяков к 1995 г. снизилось до 0,9 млн. дкл, к 2000 г. – до 1,8 млн. дкл с 5,9 млн. дкл в 1990 г., а в последующие годы наблюдался значительный прирост выработки – в 2,1 раза.

Подводя некоторые итоги результатов мониторинга производимой на пищевых предприятиях продукции, автор установил, что отношение уровня выпускаемого продовольствия в 2009 г. к 1990, 1995, 2000 и 2005 гг. характеризовалось следующими тенденциями: в 1990 г. объем мяса,

мясопродуктов, цельномолочной продукции был больше в 2 раза; масла животного – почти в 3,7 раза, муки и крупы – более чем в 3 раза, вин плодовых – в 1,8 раза, хлеба, хлебобулочных изделий и вин виноградных – в 1,5 раза, водки и ликеро-водочных изделий – на 20%, консервов молочных и маргарина – на 15%, минеральной воды – на 10%; в то же время значительно возросли показатели объемов выпуска пива – в 3,2 раза, масла растительного – в 2,8 раза, вин шампанских – в 2,3 раза, плодоовощных консервов – в 2,1 раза, рыбной товарной продукции – в 1,9 раза, мясных полуфабрикатов и консервов мясных – почти в 1,4 раза, сахара-песка, в том числе из сахарной свеклы – в 1,3 раза; в 2009 г. по сравнению с 1995 г. объем производства по коньякам превышал в 14 раз, плодоовощным консервам – в 9,3 раза, мясным полуфабрикатам – в 5,7 раза, масла растительного – примерно в 4,1 раза, маргарина – в 3,5 раза, вин виноградных – в 3,3 раза, вин шампанских – почти в 2,4 раза, кондитерских изделий – в 2,1 раза, сыров жирных – в 2 раза, цельномолочной и рыбной пищевой продукции – в 1,9 раза, колбасных и макаронных изделий – в 1,7 раза, консервов молочных, сахара-песка, в том числе из сахарной свеклы – в 1,6 раза, мяса и мясопродуктов, а также минеральной воды – более чем в 1,4 раза; в 2009 г. по отношению к уровню 2000 г. объем продукции был меньше по пяти видам, в том числе по маслу животному – на 13%, сахару-песку – на 185, муке – на 165, хлебу и хлебобулочным изделиям – на 205, водке и ликеро-водочным изделиям – на 8,1%. По остальным видам продовольствия отмечался значительный прирост, в том числе по мясу – в 2,8 раза, мясным полуфабрикатам – в 6,3 раза, цельномолочной и рыбной продукции – в 1,8 раза, сырам – в 2 раза; в 2009 г. в сравнении с 2005 г. объем производства был меньше по маслу животному и консервам молочным, сахару-песку – на 8%, муке – на 2%, хлебу и хлебобулочным изделиям – на 10%, минеральной воде – на 25%, водке и ликеро-водочным изделиям – на 15%. По остальным видам продовольствия наблюдался значительный прирост объемов производства, в том числе по мясу и мясопродуктам – в 1,8 раза, мясным полуфабрикатам – в 1,6 раза, сахару, выработанному из сахарной свеклы – на 32%, плодоовощным консервам – на 33%, маслу растительному – в 1,5 раза, цельномолочной продукции – на 12%.

Таким образом, в последние два года отмечаются положительные тенденции в развитии организаций агропромышленного комплекса, выраженные приростом всего ассортиментного ряда продовольственных товаров. На основании проведенного мониторинга сделан вывод, что предприятия пищевой промышленности обеспечили в 2009 г. прирост основных видов продукции, в том числе белковой группы. Однако по

маслу животному, консервам молочными некоторым другим продуктам питания имело место незначительное отставание объемов производства.

Список использованной литературы

1. Агропромышленное производство. Обзорная информация. – М.: РАСХН, ВНИИЭСХ, 2007, №3.
2. Гусев В.В., Чижик А.С. Система государственного регулирования агропромышленного комплекса России. – М.: Издательский комплекс МГУТУ, 2006.
3. Минаева Е.В., Проскурина З.Б. Проблемы управления ресурсосбережением в организациях./ Монография – М.: ООО «НИПКЦ Восход-А», 2013.
4. Промышленность России: Стат. сб. – М.: Росстат, 2009.
5. Российский статистический ежегодник. – М.: Федеральная служба государственной статистики, 2010.
6. Рябова Т.Ф. Теория и методология реструктуризации предприятий. М.: Пищепромиздат, 2007.

Паршина Е.В., Петросов Э.Н., Точилин Д.Г.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИЙ В ТУРИСТИЧЕСКОМ БИЗНЕСЕ

г.Воронеж, ВФ РГТЭУ

В современном постиндустриальном обществе распространение различных сетевых технологий охватывает абсолютно все сферы общественной жизни человека. Не удивительно, что такая крупная отрасль экономики как туризм не является исключением: интернет открывает небывалые горизонты в развитии и расширении привычных рамок туристического бизнеса.

«Всемирная паутина» сегодня позволяет донести до потенциального клиента всю необходимую информацию о фирме и предоставляемых ею услугах, оперативно осуществлять мониторинг деятельности конкурентов, непосредственно автоматизировать всю деятельность, а в некоторых случаях даже дистанционно осуществлять сделки с покупателями. Как инструмент рекламы интернет является невероятно эффективным, не уступающим иным средствам массовой информации, таким как радио или телевидение.

Пожалуй, доминирующим видом дистанционных взаимоотношений между клиентами и фирмой является бронирование билетов. Стоит отметить, что нынешние технологии позволяют осуществить бронь в течении суток, а оплата возможна как через офисы

банков и туристические агентства, так и с помощью обычной кредитной карты.

Достаточно широкое применение сегодня получили электронные билеты. Электронный билет или e-ticket — это электронный документ, удостоверяющий договор между пассажиром и компанией, осуществляющей перевозку. Впервые электронные билеты были применены в США в 1996 году. Они быстро пришлись по душе как рядовым гражданам, пользующимся услугами авиаперевозок, так и авиакомпаниям. Так электронные билеты получили своё быстрое распространение в мире. Уже начиная с 2008 года, все члены Международной ассоциации транспорта стали обязаны использовать данный вид билетов.

Одним из главных преимуществ использования электронных билетов для авиакомпании является то, что вся информация может храниться в электронно-вычислительных машинах и при необходимости быстро передаваться из одной точки в другую. Авиаперевозчик в этом случае получает сокращение затрат путём уменьшения изготовления бланков под билеты и контроля за их дальнейшей реализацией и обращением. Выигрывают от применения электронного билета не только компании, но и пассажиры. Например, теперь пассажир не сможет забыть или потерять билетный бланк, потому что билет необязательно получать «на руки». Электронный билет можно приобрести своим знакомым, которым перед посадкой придётся пройти лишь стандартную процедуру оформления. Оплатить билет можно будет через интернет, используя WEB-кошелёк или автоматизированные устройства (банкоматы, платёжные терминалы).

По сравнению с преимуществами, недостатки не кажутся такими уж и существенными, да и состоят они из очень редких, практически малореальных случаев. Наиболее распространённым недоразумением является изредка случающееся сбой в системах бронирования. К примеру, заказчик может получить информацию о билете, несохранённую в базе данных компании перевозчика, или денежные средства снимаются со счёта пассажира, но оформление билета не происходит, а покупатель получает уведомление о том, что сделка будто бы состоялась. Обнаружение данных проблем происходит уже в процессе регистрации на рейс.

Затруднительным для электронных билетов является и способ их возврата. Сам билет, как и свой бумажный аналог, аннулировать достаточно легко, но вот получить свои деньги обратно не так уж и просто. Нельзя с электронным билетом, купленным в интернете или через банковский терминал, прийти в офис авиакомпании и попросить

выдачу наличных. Пассажиру придется ждать от 20 дней до 2 месяцев, пока деньги не поступят на его счет, откуда они и были сняты.

После того, как 24 января 2007 года вступил в силу закон «Об установлении формы электронного пассажирского билета и багажной квитанции в гражданской авиации» электронные билеты пришли в Россию. Но их развитие в нашей стране было довольно затруднительным. Связывалось это в первую очередь с низким уровнем развития систем передачи и непосредственной обработки данных. Только сейчас в нашей стране система пользования электронными билетами стала иметь свой привычный вид как во всех уголках мира, где активно практикуют применение e-ticket технологии.

К сожалению, основным фактором, мешающим стремительному росту внедрений цифровых технологий в туризм, является относительно высокое недоверие большинства потребителей к услугам: страх потерять свои деньги у клиентов очень велик. Несмотря на это темпы роста и развития фирм, занимающихся туризмом, становятся с каждым годом только выше.

Мищенко А.Г.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ, ПОСВЯЩЕННЫХ ЭКОЛОГИИ И ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Самара, ООО «Версия»

Интернет-ресурсы в целом уделяют достаточно много внимания вопросам охраны окружающей среды. Деятельность государственных органов, повышение общественной активности приводят к развитию старых и появлению новых сайтов, разделов, страниц, посвященных экологическим проблемам. Учитывая сложность системы, отражаемой в интернет, возникает вопрос, в какой степени она является целостной, в какой степени она уделяет внимание основным процессам, актуальным проблемам, перспективным решениям.

Анализ 6 наиболее посещаемых экологических сайтов Самарской области позволил определить основные направления публикаций. Ими оказались:

- Данные о состоянии окружающей среды — на всех 6 сайтах,
- Информация о деятельности администрации — на 5,
- Информация о работе общественных организаций — на 3,
- Новостная информация — на 2,

- Рекомендации для населения — на 1.

Нетрудно увидеть, что тематика отражает научный и административный подход к экологии, в то время как интересы предприятий и граждан представлены гораздо скромнее.

На протяжении 4 лет автор ведет сайт есоб3.ru, целью которого является комплексный анализ многообразных процессов, затрагивающих экологию Самарской области. С учетом проведенного анализа было принято решение усилить сбор и анализ информации о проблемах и решениях, касающихся населения.

Помимо публикации новостей и поиска материалов по актуальным вопросам проводилось голосование, позволяющее определить наиболее актуальные вопросы. Было установлено, что население нередко не имеет четких представлений о том, каким образом решать те или иные вопросы. В частности, не была своевременно предоставлена информация о приемных пунктах вообще и пунктах приема люминесцентных ламп, плохо освещались вопросы производства биоразлагаемых пакетов и так далее. В результате у населения просто не было информации о тех позитивных технологиях, которые по факту уже существуют в области.

У предприятий также имеются вопросы. В частности, при передаче вредных отходов переработчику, ответственность сохраняется за производителем. Не отработан вопрос утилизации старых автомобилей. Есть много других вопросов, которые сдерживают инициативу бизнеса в решении экологических задач.

Появление подобной информации на сайте есоб3.ru привело к увеличению его посещаемости практически вдвое, что говорит о заинтересованности посетителей и необходимости развивать сайт именно в этом направлении.

Общий вывод говорит о том, что помимо реально существующих систем в Интернете появляются их образы, которые не всегда соответствуют объекту с точки зрения наполнения структурной информацией. С другой стороны, такое отражение системы в Интернете может служить и поводом для проверки целостности самого объекта. Здесь видно, что количество сайтов еще не позволяет говорить о хорошем уровне отражения системы, а даже простейший анализ позволяет обозначить актуальные направления развития Интернет-ресурсов.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ

Москва, МИРЭА

В современном мире возникла проблема пренебрежения качеством проектно-изыскательных работ, касающихся систем противопожарной защиты. Высокая стоимость данных услуг, которые не могут себе позволить мелкие и средние компании, всячески пытаюсь сэкономить на них, приводит к увеличению издержек в процессе реализации проекта. Для решения данной проблемы необходимо автоматизировать процесс проектирования систем противопожарной защиты, что сократит время разработки проекта, уменьшит количество ошибок и стоимость проекта в целом.

Техническим решением проблемы является разработка «интеллектуальной надстройки» над проблемно-ориентированной системой автоматизированного проектирования (САПР). В «классических» САПР практически отсутствуют или в незначительной мере используются методы искусственного интеллекта и, в частности, базы знаний. Однако, главная современная тенденция повышения эффективности функционирования САПР в настоящее время – это повышение уровня их интеллектуальности, т.е. использование современных высокоэффективных методов, таких как создание продукционной базы знаний, позволяющей автоматизировать те или иные процессы проектирования.

Для решения поставленной задачи используются следующие типы моделей:

1. Экспертная система управления инцидентами (ЭСУИ).
2. Многоагентная система (МАС).

В «интеллектуальной надстройке» возникает множество ситуаций - инцидентов. Их анализ и разрешение осуществляется ЭСУИ, обеспечивающая расстановку пожарных извещателей на планах расположения оборудования в соответствии с действующими нормативными документами.

Получив исходные данные, система сама определит наличие пожарной нагрузки в помещении в зависимости от назначения помещения или категории пожарной опасности, определит, необходимо ли защищать это помещение пожарными извещателями, а так же тип применяемых извещателей. В зависимости от архитектурных особенностей помещения, наличия управляющих сигналов для систем противопожарной защиты, система также скорректирует расстояния

между извещателями в соответствии с действующими нормативными документами.

Технология формирования Базы Знаний ЭСУИ построена на основе метода ситуационного анализа и проектирования модели предметной области (МПрО), а также программного инструментария её реализации - «Помощник Эксперта» (ПЭ), «Решатель Проблем» (РП) [1]. В результате объединения концептуальных структур единичных решений (действий) в единое понятийное пространство формируется понятийно-объектная модель ПрО (ПОМ ПрО). Затем с помощью инструментальной системы ПЭ ПрО автоматически конвертируется в продукционную базу знаний. В результате автоматически генерируется БЗ для разрешения множества ситуаций – инцидентов.

На основе БЗ осуществляется логическое соответствие вырабатываемых рекомендаций и анализируемых классов ситуаций. Исследование осуществляется путем задания различных начальных состояний и логического вывода соответствующих решений.

Задача построения «интеллектуальной надстройки» для данного САПР предполагает выполнение трансляции из проблемно-независимого языка (ПНЯ) во внутренний язык САПР. Для выявления и понимания этих связей разработана мультиагентная система (МАС). Модель агента построена с использованием понятий: убеждения (Beliefs), желания (Desires), намерения (Intention). МАС реализована в программной среде Jason [2]. Jason – это инструментальное средство для создания МАС на основе комбинации двух языков – расширенного AgentSpeak и Java.

Программа МАС состоит из проектного файла и файлов с программами 3-х агентов. Запущенная на выполнение МАС работает циклично, до тех пор, пока не будет остановлена пользователем вручную, самими агентами или интерпретатором.

Созданы модели трёх агентов: язык САПР, транслятор и ПНЯ. Знание агента состоит из планов. План состоит из четырех частей: метки, события активации, контекстных ограничений и содержания.

МАС может использоваться в качестве модели - стенда для исследования и имитации режимов работы «интеллектуальной надстройки». Имитационный стенд поможет в выявлении недостатков «надстройки» и их устранении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Болотова Л.С., Смольянинова В.А., Смирнов С.С. Концептуальное проектирование модели предметной области при помощи программных систем разработки баз знаний для интеллектуальных систем поддержки принятия решений. // Научные технологии. – М.: Радиотехника, 2009. – Т. 10. – №8. – С. 23 – 28.
2. Смирнов С.С., Смольянинова В.А. Введение в разработку многоагентных систем в среде Jason.: Учеб. пособие. / Под ред. Л.С. Болотовой. – М.: МИРЭА, 2009. – 140 с.

СЕКЦИЯ 5

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В УПРАВЛЕНИИ ФИНАНСОВОЙ И ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

Рябова Н.В.

СИСТЕМА ФИНАНСОВЫХ МЕХАНИЗМОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭКОНОМИКИ

Москва, Московский государственный университет технологий и
управления им. К.Г. Разумовского

Важнейшими объектами государственного регулирования финансовой системы страны являются экспортно-импортные операции. От объема и структуры экспорта зависит объем в государственный бюджет, объем валового внутреннего продукта страны, качество жизни и благосостояния населения, изменение структуры обеспеченности его материальными благами, повышение инновационного потенциала системообразующих отраслей экономики, имидж государства на мировой арене.

Мировая структура экспорта характеризуется опережающими темпами роста мировой торговли по сравнению с темпами роста мирового валового внутреннего продукта. Так за период 2000–2005 гг. среднегодовой темп прироста валового внутреннего продукта составлял 2,5%, а мирового экспорта – 4,5%.

Товарная структура экспорта характеризуется определенной неравномерностью. Например, доля промышленных товаров развивается более высокими темпами роста по сравнению с аналогичными показателями продовольствия и минерального сырья. За 2000–2005 гг. среднегодовой темп прироста экспорта готовых изделий приблизился к 19%, тогда как продовольствия – к 12%, топлива и минерального сырья – 15%. Особенно заметны темпы прироста экспорта фармацевтической продукции – на 25%, химической продукции – на 20%, чугуна и стали – на 18%, научного оборудования – на 14% [3].

В последние годы ощутимо изменилась структура мирового экспорта, в частности, увеличилась доля продукции, отличающаяся высоким технологическим потенциалом, машин, оборудования, средств транспорта и других, готовых изделий и полуфабрикатов и уменьшился удельный вес сырья, топлива, продовольствия. Крупными экспортерами

средств производства признаны страны ЕС (48%), США – 12,0%, КНР – 10%, а также Республика Корея, Гонконг, Тайвань, Индия и др.

Не менее проблемной темой реструктуризации финансовых механизмов государственного регулирования экономики является импортная политика. Объем импорта России превышает объем ее экспорта примерно в 2 раза. В товарной группе импортируемой продукции преобладают две группы: 1) машины, оборудование, средства транспорта; 2) продукты питания и сырье для их производства. На долю этих товаров, импортируемых в страну, приходится около 70% общего объема ввозимой продукции.

Для эффективного расходования бюджетных средств, направление его на повышение инновационного и научно-технического уровня, повышение потребительского спроса необходимо, по мнению автора, на уровне Правительства Российской Федерации внедрить следующие финансовые механизмы и четко контролировать их выполнение. Так, по оценке Е.В. Минаевой и О.А. Кузьминой, объем продукции, направляемой по каналам теневой экономики, в настоящее время значителен: доля молочной продукции, направляемая на рынок по неофициальным каналам, достигает 40% [1].

Установление взаимоотношений между органами власти должны основываться на основе режима наибольшего благоприятствования по аналогии с Генеральным соглашением по тарифам и торговле. Генеральное соглашение должно определять режим, согласно которому одна сторона предоставляет другой стороне определенный объем льгот или привилегий, а субъект экономики принимает на себя обязательства по выполнению заданного объема работ, производства продукции по качеству, соответствующему установленным параметрам.

Огромное значение для роста объема производства национальных видов конкурентоспособных товаров имеет эффективное использование протекционизма как финансового механизма, способствующего защите экономических интересов отечественных товаропроизводителей. Природа протекционизма в современных условиях изменилась: если изначально протекционизм способствовал защите наименее развитых отраслей экономики с помощью таможенных пошлин и иных инструментов, то в XX в. акцент защиты сместился в пользу ряда наиболее развитых отраслей экономики. В итоге протекционизм стал агрессивным, или сверхпротекционизмом. Известны и другие особенности политики протекционизма, одной из которых является коллективный протекционизм, что характерно для таможенных союзов [2]. В рамках союзов проводится общая внешнеторговая политика в отношении третьих стран. Другая особенность связана с возможностью применения протекционизма на избирательной основе (селективный

протекционизм), т.е. выборочное использование протекционистских мер защиты отдельных отраслей или товарных групп в отношении отдельных стран-поставщиков. В современном мире сложилось неоднозначное соотношение между протекционизмом и либерализацией внешнеторговой политики. При явной либерализации торговых режимов в большинстве стран мира сохраняется тенденция к протекционизму в случае необходимости защиты наиболее «чувствительных» отраслей национальной экономики [Мир ЭК и МЭО, гл. 18].

В современной таможенно-тарифной системе используется такой финансовый механизм как таможенные пошлины. Под таможенной пошлиной понимается государственный денежный сбор, взимаемый с товаров, поступающих из других стран и провозимых через таможенную границу государства. Таможенная пошлина выполняет торгово-политическую функцию с одной стороны, и служит стоимостным барьером, когда включается в цену товара, повышает ее и снижает уровень конкурентоспособности. Наряду с этим таможенная пошлина выполняет фискальную функцию, когда поступает в бюджет государства. В современный период значение этой функции значительно снизилось вследствие таможенной либерализации. По данным ВТО, доля пошлин в налоговых поступлениях в бюджеты развитых государств сократилась с 5,8 до 1,7%, в остальных – с 12 до 5,0% за 1985–2002 гг., хотя в некоторых странах доля пошлин в налоговых поступлениях казны превышает 30%. Таможенные пошлины различаются в зависимости от признака, положенного в основу их классификации.

Регулирующим финансовым механизмом современной таможенно-тарифной системы является таможенный тариф. Под таможенным тарифом понимают систематизированный перечень товаров с указанием ставок таможенных пошлин. Тарифы могут быть одноколонными или многоколонными. В современной практике применяют многоколонные, то есть сложные тарифы, когда указываются три ставки пошлин – максимальная, базовая и преференциальная. Основным принципом построения таможенного тарифа служит принцип тарифной эскалации, согласно которому ставка пошлины увеличивается по мере повышения степени обработки товара. Так, сырье ввозится по низким пошлинам, полуфабрикаты – по более высоким, а готовая продукция облагается наиболее высокими ее ставками. Например, в США средний уровень таможенного обложения равен: 2,2% – на сырье; 5,2% – на полуфабрикаты; 5,7% – на готовые изделия. В Бразилии таможенный тариф составляет соответственно 9,3%, 11,9% и 15,8%.

На протяжении последних десятилетий таможенно-тарифная система мира претерпела серьезные изменения. Наряду с этим, значимыми финансовыми механизмами в мировой практике считаются

нетарифные ограничения (НТО). Широкое распространение нетарифных ограничений (НТО) в мировой внешнеторговой практике относится к началу 1970-х гг., хотя количественные ограничения применялись еще в 1930-е гг. В настоящее время выделяют порядка 600 видов НТО, охватывающих как импорт, так и экспорт [4].

В силу неоднозначности термина для определения НТО действует классификация ВТО, в соответствии с которой эта категория механизмов объединена в пять групп.

Группа I. Финансовые механизмы, регулирующие участие государства в торговле, включают:

– субсидии в форме прямых и косвенных дотаций экспортно-ориентированным и импортозамещающим отраслям, включая налоговые льготы, двусторонние программы «связанной» помощи, льготное кредитование, гарантирование экспортных кредитов;

– правительственные закупки – предоставление преференций национальным фирмам, с которыми подписываются контракты, включая дифференциацию цен, скрытые процедуры преференциальных закупок у национальных фирм;

– государственные торговые предприятия, государственная монополия и исключительный франчайзинг, реализующие государственную практику ограничений в торговле, включая соглашения, санкционированные правительством, а также дискриминационные соглашения в сфере международных перевозок. Исключительный франчайзинг – это особый вид лицензирования, компания – владелец торговой марки предоставляет другой компании право ставить эту торговую марку на свою продукцию, но при этом получает право контроля за качеством продукции компании-франчайзера;

– правительственная промышленная политика и меры по поддержке депрессивных регионов, включающие государственную практику по содействию отдельным компаниям, отраслям промышленности и отсталым регионам, направленную на их реструктуризацию в меняющихся рыночных условиях;

– государственное финансирование НИОКР и других направлений технологической политики, которое отражает стремление правительства оказать помощь частным фирмам, включая защиту прав интеллектуальной собственности (патенты, торговые марки, авторские права), увеличить позитивный эффект от передачи технологии;

– компенсационные пошлины, т.е. специальные пошлины, взимаемые с товаров, производство и/или экспорт которых осуществляются на основе субсидирования и импорт которых наносит ущерб местным производителям.

Группа II. Финансовые механизмы организационно-методического характера, определяющие таможенные и административные формальности, включают:

– методику определения таможенной стоимости товара с использованием специально разработанных мер. Под таможенной стоимостью товара понимают фактическую стоимость или цену, по которой данный или аналогичный товар продается или предлагается к продаже в месте и во время, определяемое законодательством страны-импортера. В качестве базы для расчета таможенная стоимость может быть рассчитана на основе: 1) продажной цены товара, произведенного в стране-импортере; 2) цены товара на внутреннем рынке страны-экспортера; 3) цены товара для экспорта в другие страны, но не государство-импортер; 4) минимальной таможенной стоимости; 5) производных или специально рассчитанных стоимостей;

– таможенную классификацию – применение национальных методов классификации (не унифицированных в международной практике) товаров, подлежащих таможенному обложению. При этом чем большее количество тарифных позиций имеется в таможенной классификации, тем больший протекционистский эффект она обеспечивает за счет принципа тарифной эскалации. В большинстве стран-членов ВТО суммарное число тарифных позиций составляет 5–8 тыс., но в отдельных странах превышает 10 тыс. (например, в Малайзии, Турции, Мексике, Бразилии);

– антидемпинговую практику – введение специальной импортной пошлины, призванной нейтрализовать доказанный демпинг (поставки товаров ниже цены на внутреннем рынке страны-экспортера или даже ниже издержек их производства). Применение антидемпинговых пошлин регулируется правилами ГАТТ-ВТО. Первый вариант Антидемпингового кодекса был принят еще в ходе Кеннеди-раунда переговоров ГАТТ в 1968 г. С теоретической точки зрения антидемпинговые пошлины ведут к снижению всеобщего благосостояния в мировой экономике, но в стране-импортере, напротив, стимулируют его рост для инициирования антидемпинговых расследований возможно установление минимальных цен на зарубежные товары. Для начала антидемпингового расследования необходимо доказать два факта: 1) недобросовестную ценовую практику, т.е. продажу экспортных товаров по ценам ниже цены на внутреннем рынке страны-производителя; 2) причинение ущерба национальным производителям аналогичной продукции страны-импортера вследствие сбыта зарубежных товаров по демпинговым ценам. Антидемпинговые пошлины в среднем в несколько раз выше базовых или минимальных поставок пошлин национальных таможенных тарифов, которые применяются в рамках режима наибольшего благоприятствования.

Конечно, подобная защита национальных производителей сказывается на объеме торговли. По некоторым оценкам, антидемпинговые пошлины сокращают стоимость импорта в среднем на 30–50%, а физический объем импорта – на 70%.

Группа III. Финансовые механизмы, способствующие соблюдению национальных промышленных стандартов, санитарно-ветеринарных и фитосанитарных норм, требований, связанных с нормами здравоохранения, требования к упаковке и маркировке товара. Некоторые технические нормы, специально разработанные в национальной практике, могут дискриминировать импорт товаров. Технические барьеры разработаны для упорядочения и облегчения процесса производства и торговли, но из-за национальных различий стали дискриминационным барьером, способным полностью перекрыть ввоз того или иного товара на внутренний рынок или, по крайней мере, потребовать дополнительных усилий по изменению упаковки, маркировки и др., что увеличивает издержки фирмы-производителя.

В целом стандарты, сертификаты и прочие технические нормы появились с целью расширения информированности потребителя о качественных характеристиках товаров и услуг. Обычно стандарты самостоятельно разрабатываются фирмами, торговыми ассоциациями, специальными неправительственными органами, в то время как технические правила в отношении безопасности, здоровья, экологии, защиты потребителей утверждаются в законодательном порядке и носят обязательный характер.

Наибольший дискриминационный эффект имеют национальные различия рассматриваемых норм и практика их дифференцированного применения в отношении национальных и зарубежных товаров. В результате нарушается национальный режим, который считается основным при использовании технических норм, что записано в Кодексе о стандартах, принятом на Токайском раунде переговоров ГАТТ. Применение технических норм в качестве дискриминационного ограничения импорта возникает в следующих случаях: 1) при завышенных стандартах в отношении импорта по сравнению с национальными товарами; 2) при наличии более жестких правил в отношении импорта; 3) при проверке соответствия качества импортной продукции путем применения более дорогостоящих и обременительных правил.

Даже в ЕС, где в рамках единого внутреннего рынка происходит гармонизация национальных стандартов и прочих мер данной группы на основе принципа взаимного признания и разработки единых общеевропейских стандартов. По оценке экспертов, 79% взаимного оборота стран Европейского союза (за исключением

сельскохозяйственной продукции) испытывает действие технических барьеров.

Группа IV. Финансовые механизмы, регулирующие количественные и прочие специфические ограничения импорта и экспорта, к которым относят квотирование, лицензирование, «добровольные» ограничения экспорта, ограничения, связанные с ввозом кинофильмов, валютные ограничения, инвестиционные ограничения:

– импортные (экспортные) квоты являются ограничениями объема и/или стоимости импорта (экспорта) отдельных товаров на определенный период. Различают глобальные (не разбиваются по странам-поставщикам), индивидуальные (разбиваются по странам и фирмам-поставщикам и наиболее жестко регулируют ввоз/вывоз товара), сезонные (вводятся на период сбыта национальной сезонной продукции в целях содействия ее реализации, например, на продовольствие на вторую половину года) и тарифные квоты (лимитируют объем продукции, ввозимой в соответствии с предоставленными зарубежной стране торговыми преференциями, тогда как поставка продукции сверх квоты регулируется обычной торговой практикой);

– лицензирование – это система разрешений ввоза/вывоза товаров на основе выдачи специального документа – лицензии. В зависимости от вида лицензии могут быть неавтоматическими и автоматическими. Неавтоматические лицензии включают генеральные лицензии (постоянно действующее разрешение на ввоз/вывоз продукции) и индивидуальные лицензии (выдается фирме-поставщику с указанием квоты продукции, разрешенной к ввозу/вывозу в течение ограниченного срока). Автоматические лицензии представляют собой упрощенную форму лицензирования, при которой формальности их получения сведены к минимуму;

– «добровольные» ограничения экспорта – ограничения, применяемые страной-экспортером под давлением со стороны импортера. Регулируются как на многосторонней, так и на двусторонней основе. Требуют использования лицензирования и устанавливают квоту на продукцию. Применяются в основном в отношении металлопродукции, автомобилей, текстильной продукции;

– валютные и прочие формы финансового контроля – ограничения в отношении платежей в иностранной валюте в целях контроля над международной торговлей и/или движением капиталов и требующие лицензирования. Эти ограничения могут включать систему множественных валютных курсов в зависимости от характера сделок;

– требования содержания местного компонента, т.е. в производстве конечного товара должна быть использована отечественная продукция и/или материалы, рабочая сила. Эта мера является прямым барьером, так

как предусматривает непосредственное участие импортеров в процессе производства (или производстве добавленной стоимости);

– дискриминационные двусторонние соглашения, т.е. преференциальные торговые соглашения, создающие избирательный торгово-политический режим для отдельных товаров и государств;

– встречная торговля – особые соглашения, включая бартер, встречные покупки товаров вместо традиционной оплаты денежными ресурсами.

Группа V. Финансовые механизмы, регулирующие ограничения, связанные с механизмом платежей, пограничные налоги, внутренние налоги и сборы, импортные депозиты:

– внутренние налоги (налог на добавленную стоимость, налог с продаж, акцизные сборы), взимаемые с импортного товара на рынке страны потребления, что ведет к росту импортной цены, независимо от уровня издержек. Этот факт позволяет считать данную подгруппу дискриминационным внутренним налогообложением;

– пограничные косвенные налоги (специальные и дополнительные импортные налоги, таможенные сборы за таможенную очистку товара), взимаемые при прохождении товаром таможенной границы по принципу страны потребления (т.е. взимаются только с импортных товаров);

– требование импортного (предварительного) депозита, когда импортер должен поместить определенную сумму (с учетом стоимости импорта) на специальный беспроцентный счет в банке в качестве залога предстоящего платежа.

Таким образом, использование системы финансовых инструментов экспортной политики можно применять в качестве мер стимулирования экспорта и осуществления экспортного контроля. С практической точки зрения НТО более эффективны по сравнению с таможенными пошлинами, так как они относятся к мерам скрытого регулирования и носят непрозрачный характер; их сложнее урегулировать на межгосударственном уровне в отличие от пошлин, подпадающих под режим наибольшего благоприятствования; они многократно применяются к одному и тому же товару. Их протекционистский эффект можно уменьшить за счет гармонизации и повышения уровня прозрачности.

Список использованной литературы

1. Минаева Е.В., Кузьмина О.А. Эффективность использования современных механизмов продвижения продукции в пищевой промышленности (теория и практика) / монография Уфа: ГУП РБ РИК «Конгэк», 2009.
2. Минаева Е.В. Методы регулирования аграрной сферы развитых стран. – ООО «НИИКПЦ Восход-А», 2010.

3. Мировая экономика: прогноз до 2020 г. / Под ред. акад. А.А. Дынкина/ ИМЭМО РАН. – М.: Магистр, 2008.

4. Мировая экономика и международные экономические отношения. / Под. ред. проф. А.С. Булатова, проф. Н.Н. Ливенцева. – М.: Магистр, 2008.

Журова Л.И.

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ФАКТОРОВ ФОРМИРОВАНИЯ ФИНАНСОВОЙ СТРАТЕГИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

г. Тольятти, Волжский университет имени В.Н. Татищева

Современные предприятия различных отраслей функционируют в условиях высокой сложности, неопределенности и динамичности окружающей социально-экономической среды, что обуславливает актуальность совершенствования управления предприятиями и создания предпосылок их устойчивого развития и предопределяет необходимость формирования адекватных стратегий развития, направленных на их сбалансированное развитие и обеспечение долгосрочной конкурентоспособности. Достижение целевых показателей стратегического развития предприятий предполагает необходимость финансового обеспечения их операционной и инвестиционной деятельности и формирование эффективной финансовой стратегии в составе общей стратегии развития. Финансовая стратегия, входящая в систему базовых функциональных стратегий предприятия, выступает важнейшим инструментом, обеспечивающим целенаправленную интеграцию всех функциональных стратегий в единую, целостную корпоративную стратегию.

Формирование эффективной финансовой стратегии предполагает учет целевых показателей развития предприятия, уровня его финансового потенциала, особенностей стадии жизненного цикла предприятия и прочих факторов, что позволяет обосновать ресурсы, требуемые для эффективного развития предприятия и обеспечить его деятельность на всех стратегических зонах хозяйствования. Все это вызывает значительный интерес к исследованию факторов, влияющих на формирование финансовой стратегии хозяйствующих субъектов.

Вопросам формирования финансовой стратегии локальных предприятий и интегрированных экономических систем посвящены работы В.Б. Акулова, В.А. Альгина, И.Д. Аникиной, В. Белашева, И.А. Бланка, И.П. Геращенко, Н. Горицкой, Г.Б. Клейнера, Т.А. Козенковой, И.А. Лисовской, В.И. Тереховой, О.А. Тихомировой и др. Однако в

экономической литературе нет единого подхода к определению, структуризации и формированию финансовой стратегии предприятия.

Обобщая результаты исследований, в рамках нашей работы под финансовой стратегией будем понимать систему долгосрочных целей финансовой деятельности предприятия, определяемых общими задачами его развития и финансовой политикой, а также систему методов, средств, организационных механизмов и инструментов их достижения с помощью эффективного управления процессами формирования, распределения и использования финансовых ресурсов, а также финансовыми отношениями предприятия в условиях нестабильности факторов внешней среды и ограниченности ресурсов [1].

Целью финансовой стратегии является выработка и реализация конкретных действий в системе выбранных направлений по улучшению финансовых параметров предприятия с учетом существующих и потенциальных условий и ограничений на ресурсы, способы деятельности и достижимость целей.

По результатам исследования подходов к структуризации финансовой стратегии, можно выделить следующую группировку структурных компонентов финансовой стратегии: стратегия формирования финансовых ресурсов; стратегия распределения финансовых ресурсов; стратегия обеспечения финансовой безопасности; стратегия развития финансового потенциала [2]. В работах [1, 2] представлено обоснование процесса формирования финансовой стратегии предприятия.

С учетом положений стратегического и финансового планирования можно выделить следующие основные факторы, влияющие на формирование адекватной финансовой стратегии предприятия:

- общекорпоративные стратегические цели развития;
- стадия жизненного цикла предприятия;
- совокупность финансовых ресурсов и источники их привлечения;
- уровень финансового потенциала предприятия;
- уровень финансовых рисков;
- организационная структура системы управления финансами;
- финансовая структура предприятия (формируемая посредством выделения центров финансовой ответственности – ЦФО);
- совокупность внешних и внутренних финансовых отношений предприятия и др.

Рассмотрим подробнее влияние некоторых из них на выбор целей и обоснование структуры финансовой стратегии.

Важным фактором формирования финансовой стратегии является *стадия жизненного цикла предприятия*. Особенности каждой стадии жизненного цикла определяют цели финансовой стратегии на каждой

стадии, направления развития финансового потенциала, приоритетные источники формирования финансовых ресурсов, направления и пропорции распределения финансовых ресурсов, выбор типа финансовой стратегии, адекватной особенностям конкретной стадии развития.

В работе [3] предложена обобщенная модель жизненного цикла организации, включающая стадии становления, накопления, зрелости, диверсификации и упадка.

В финансовом аспекте стадия становления характеризуется следующими особенностями: высокая потребность в финансовых ресурсах для выхода и закрепления позиций предприятия на рынке; дефицит собственных финансовых ресурсов, ограничение доступа к заемным источникам финансирования; отрицательный чистый денежный поток; высокий уровень финансовых рисков. Основная цель финансовой стратегии – финансовое обеспечение выхода на рынок и выживания предприятия.

Стадия накопления характеризуется высокой потребностью в финансовых ресурсах для обеспечения высоких темпов роста операционной деятельности предприятия, высокой долей заемных средств, сокращением отрицательного чистого денежного потока; снижением уровня финансовых рисков, ростом рыночной стоимости предприятия. Цель финансовой стратегии – финансовое обеспечение высоких темпов роста операционной деятельности, обеспечение роста рыночной стоимости предприятия.

Стадия зрелости характеризуется значительной долей собственных финансовых ресурсов, сбалансированностью денежных потоков, замедлением темпов роста рыночной стоимости предприятия. Цель финансовой стратегии – поддержка существующих направлений бизнеса и обеспечение устойчивого финансового положения предприятия.

Реализация проектов, связанных с продуктовой, отраслевой и региональной диверсификацией, позволяет перевести предприятие на стадию диверсификации, предупредить снижение масштабов его операционной деятельности и рыночной стоимости, отложить наступление стадии упадка и продлить жизненный цикл предприятия. Данная стадия характеризуется увеличением доли заемных финансовых средств, высоким уровнем инвестиционных рисков. Цель финансовой стратегии – финансовое обеспечение высоких темпов роста операционной деятельности по направлениям диверсификации.

Стадия упадка характеризуется дефицитом абсолютно ликвидных средств, дефицитом собственных финансовых ресурсов, ограничением доступа к заемным источникам финансирования; ростом издержек, высоким уровнем финансовых рисков, снижением рыночной стоимости предприятия. Основные цели финансовой стратегии – обеспечение

платежеспособности и финансовой устойчивости предприятия, сокращение темпов снижения его рыночной стоимости.

С использованием данной модели жизненного цикла организации в табл. 1 представим особенности некоторых факторов формирования финансовой стратегии предприятия на стадиях его жизненного цикла.

Таблица 1. Факторы формирования финансовой стратегии предприятия на стадиях жизненного цикла

Факторы	Стадии жизненного цикла				
	Становление	Накопление	Зрелость	Диверсификация	Упадок
Цели развития	Обеспечение выхода на рынок и выживание	Обеспечение высоких темпов операционной деятельности	Поддержка существующих направлений бизнеса и обеспечение устойчивого положения на рынке	Обеспечение высоких темпов операционной деятельности посредством продуктовой, отраслевой и региональной диверсификации	Сохранение достигнутых результатов, снижение затрат, стабилизация деятельности
Уровень финансового потенциала	Низкий	Средний, выше среднего	Высокий	Высокий	Низкий
Направления распределения финансовых ресурсов и приоритетные источники формирования	Значительные текущие расходы и инвестиции в основной капитал. Собственные источники финансирования, ограничение доступа к заемным источникам	Значительные инвестиции в основной капитал и прирост товарно-материальных ценностей. Внешние источники финансирования	Текущие расходы и инвестиции для поддержания существующих направлений бизнеса (обновление основных фондов, продвижение товаров). Собственные источники финансирования, расширенный доступ к заемным источникам	Значительные инвестиции в основной капитал и прирост товарно-материальных ценностей (по направлениям диверсификации), затраты на реализацию инновационных маркетинговых проектов. Собственные и заемные источники финансирования	Затраты на продвижение товара, инвестиции в перепрофилирование производства. Собственные источники финансирования, ограничение доступа к заемным источникам
Финансовые риски	Дефицит собственных источников финансирования, риски инвестиционной деятельности, ликвидности и банкротства	Дефицит собственных источников финансирования, риски финансовой неустойчивости, инвестиционной деятельности	Замедление темпов роста рыночной стоимости компании, риск стагнации и спада	Риски инвестиционной деятельности	Риски ликвидности, снижения финансовой устойчивости, утраты контроля над предприятием, риск банкротства
Финансовая структура предприятия: приоритет центров финансовой ответственности	Центры доходов и затрат	Центр инвестиций	Центры доходов и затрат	Центр инвестиций	Центр затрат

сти					
Приоритет в финансовых отношениях	Отношения с покупателями, поставщиками и	Отношения с инвесторами	Отношения с покупателями, подразделениями корпоративной системы	Отношения с инвесторами, подразделениями корпоративной системы (по направлениям диверсификации)	Отношения с кредиторами, государством
Приоритетные инструменты достижения целевого уровня финансового потенциала					
	Инструменты финансового прогнозирования, планирования и контроля	Инструменты финансового прогнозирования, планирования	Инструменты финансового регулирования, финансовый реинжиниринг	Инструменты финансового прогнозирования и планирования, финансового регулирования (по направлениям диверсификации)	Инструменты финансового контроля, финансовый реинжиниринг

Другим важным фактором формирования финансовой стратегии является *финансовый потенциал предприятия*. В рамках нашей работы под финансовым потенциалом будем понимать совокупность собственных и привлеченных финансовых ресурсов предприятия и возможности предприятия по их эффективному управлению для обеспечения его операционной и инвестиционной деятельности и достижения общекорпоративных целей в условиях нестабильности факторов внешней среды [2].

Особенности развития финансового потенциала предприятия на различных стадиях его жизненного цикла определяют выбор типа финансовой стратегии, задачи и приоритетные направления развития структурных элементов финансовой стратегии. Так, оптимальным типом финансовой стратегии является:

- на стадии становления – стратегия наращивания финансового потенциала предприятия;
- на стадии накопления – стратегия ускоренного роста финансового потенциала предприятия;
- на стадии зрелости – стратегия ограниченного (стабильного) роста финансового потенциала предприятия;
- на стадии диверсификации – стратегия диверсификации финансовой деятельности предприятия;
- на стадии упадка – антикризисная финансовая стратегия.

Таким образом, учет факторов формирования финансовой стратегии хозяйствующих субъектов позволяет обосновать структуру финансовой стратегии, адекватную конкретным условиям и финансовому потенциалу развития, а именно: определить стратегические финансовые цели; ресурсы, требуемые для их достижения; тип и параметры финансовой стратегии, адекватные особенностям конкретной стадии жизненного цикла хозяйствующего субъекта; обосновать задачи и

приоритетные направления развития структурных элементов финансовой стратегии.

Список литературы

1. Журова Л.И. Механизм формирования финансовой стратегии предприятия // Финансы и кредит. – 2011. – №6 (438 февраль). – С. 36-45.
2. Журова Л.И. Разработка финансовой стратегии интегрированных экономических систем. Монография. – LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. Saarbrücken, Germany, 2012.
3. Широкова Г.В., Серова О.Ю. Модели жизненных циклов организаций: теоретический анализ и эмпирические исследования // Вестник Санкт-Петербургского университета. – 2006. – Сер.8., Вып.1. – С. 3-27.

Ломакина О. Н.

ОЦЕНКА СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ И РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В КРЕДИТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

г. Иваново, Ивановский государственный химико-технологический университет

Динамичность факторов внешней и внутренней среды вместе с резким обострением конкуренции повысили значимость такого аспекта конкурентоспособности, как четкая и реализуемая стратегия. Значимость и эффективность стратегии определяются прежде всего той ролью, которую она играет в системе управления организацией. Очень часто в отечественной практике управление стратегическим риском заканчивается на этапе разработки стратегии и оформления соответствующего документа без качественной проработки механизмов реализации стратегических целей и адекватных механизмов контроля. Это снижает эффективность самой продуманной стратегии. В результате снижается и уровень прибыли по сравнению с экономическими субъектами, успешно реализующими стратегию своего развития, что подтверждается экономическими исследованиями зарубежных авторов.

В целях своевременного выявления проблем и корректировки системы разработки и реализации стратегических решений кредитной организации необходимо проводить оценку такой системы как количественно, в сравнении с другими аналогичными субъектами, так качественно для выявления узких мест в системе.

Табл.1 Параметры оценки системы разработки и реализации стратегических решений

Количественный (сравнительный) анализ	Показатели экономической массы млн. руб.	Активы; капитал; кредиты предприятиям; потребительские кредиты; ценные бумаги; расчетные счета; депозиты и выпущенные бумаги; вклады физ.лиц; оборот средств в банкоматах; прибыль
	Показатели финансовой эффективности, %	Общая рентабельность, рентабельность активов, рентабельность собственного капитала
	Показатели уровня риска	Норматив достаточности собственных средств (капитала) банка; норматив мгновенной ликвидности банка; норматив текущей ликвидности банка; норматив долгосрочной ликвидности; норматив максимального размера крупных кредитных рисков; норматив максимального размера кредитов, банковских гарантий и поручительств, предоставленных банком своим участникам (акционерам); норматив совокупной величины риска по инсайдерам банка; норматив использования собственных средств (капитала) банка для приобретения акций (долей) других юридических лиц
Качественный анализ	Направление анализа	Проведение стратегического анализа; применение сценарного анализа; состав стратегической пирамиды; использование стратегических карт; состав субъектов разработки стратегии; горизонт планирования; финансовое обоснование стратегии развития; применяемые инструменты мониторинга риска; информационное обеспечение процесса управления стратегическим риском; мотивирование сотрудников к реализации стратегии банка; самооценка стратегического риска; доступность информации о стратегических планах банка

Выбор количественных показателей обусловлен следующими соображениями. Разработка стратегии строится на приоритетах собственников банка, которые, даже если их решение о вхождении в структуру собственности финансового института основывается на каких-либо дополнительных интересах, в любом случае рассматривают банковский бизнес как направление инвестирования средств. Поэтому в стратегиях банков преобладают финансовые цели их собственников. Показатели экономической массы так же позволяют оценить достижение стратегической цели повышения стоимости бизнеса в финансовом аспекте. При этом оптимальной является такая стратегическая альтернатива, в рамках которой будет достигнут оптимальный баланс между финансовой эффективностью и принимаемым уровнем типичных банковских рисков.

Выбор направлений для качественного анализа определен исходя из необходимости определить проблемные этапы управления риском, выделить приоритетные направления совершенствования системы и обеспечить ее единство, сбалансированность уровней развития ее элементов, тем самым повысив вероятность достижения банком своих долгосрочных целей и обеспечив его устойчивое развитие.

УДК 336.7

Розин Аворбе, Барабанова И.М.

АНАЛИЗ ПРИБЫЛЬНОСТИ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА МЕТОДОМ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА

СПбГПУ

Банки относятся к числу наиболее быстро и эффективно развивающихся рыночных структур в экономике. Условием доходности банковской деятельности, безусловно, является поддержание ликвидности и управление прибылью. Анализ прибыльности деятельности банка можно проводить с помощью разных методов, в том числе и экономико-математических. Актуальность использования математических методов в банковской деятельности заключается в том, что их применение позволяет найти наилучшие варианты решений и является перспективным направлением банковского развития.

Без глубокого и всестороннего изучения факторов нельзя сделать обоснованные выводы о результатах деятельности, обосновать планы и

управленческие решения. Поэтому в докладе рассматривается применение факторного анализа для определения степени влияния отдельных факторов на изменение показателей финансового состояния банка.

Целью проведенного исследования является определение рентабельности в разрезе видов деятельности (операции кредитования (OK); операции с ценными бумагами (OSB); операции по расчетно-кассовому обслуживанию и приему вкладов населения (RKO); операции по обслуживанию юридических лиц и бюджетов (OJURL); Операции с валютой (OV); операции с пластиковыми картами (OPK); операции неосновной деятельности (NVD)) десяти банков, работающих на территории РФ.

В результате обработки первичной информации с использованием табличного процессора Microsoft Excel 2010 путем группировки и осреднения значений доходов и расходов банков по основным видам деятельности получены средние значения прибыли.

Расчеты для факторного анализа проведены с помощью программы SPSS версии 10.05 «Статистические методы обработки данных». В качестве метода факторного анализа выбран традиционно используемый метод главных компонент. В результате были выделены две главные компоненты (f_1 и f_2), отвечающие более чем за 92% изменчивости данных.

Фактор f_1 (вес 86,75%) имеет наиболее высокие положительные нагрузки на такие операции как RKO, OK, OSB, OPK и OV и высокую отрицательную нагрузку на операции NVD, что позволяет предположить, что данный вид деятельности никак не влияет на рентабельность.

По значению фактора f_2 (вес 12,45%) резко выделяются только операции OJURL и относительно невысокие нагрузки на операции OV, OPK и NVD.

Фактор f_3 - 0.77% настолько не велик, что можно не учитывать его влияние при интерпретации результатов.

Для усиления влияния одного из факторов и более точного перераспределения дисперсии проведено вращение осей главных компонент методом Варимакс с использованием критерия Кайзера.

В результате вращения осей главных компонент получено более точное перераспределение дисперсии. Состав факторов не изменился, но наблюдается усиление влияния третьего компонента примерно в 10 раз (табл.1), где жирным шрифтом выделены нагрузки большие чем 0,35 по абсолютной величине (табличное критическое значение для 5% его уровня значимости равно 0,33).

Таблица 1

Результаты факторного анализа по видам деятельности

	Коэффициент факторных нагрузок до вращения осей			Коэффициент факторных нагрузок после вращения осей		
	f1	f2	f3	f1rot	f2rot	f3rot
OK	0,969692	0,243825	-0,015693776	0,959988	-0,01646	0,279556822
OSB	0,884894	-0,04195	0,463171867	0,669467	-0,26862	0,692085642
RKO	0,994537	0,08387	-0,038204253	0,94967	-0,17746	0,253445233
OJURL	-0,1677	0,971097	0,150961642	0,042875	0,981879	0,167378256
OV	0,403172	0,621614	0,634080458	0,340108	0,497914	0,766431857
OPK	0,8066	0,571712	0,07528128	0,864457	0,342873	0,343915081
NVD	-0,86245	0,506014	0,010949768	-0,67275	0,712687	-0,198682606
Вес фактора %	86,75431	12,45027	0,773752193	74,67717	17,46247	7,838692132

С целью наглядности построено пространственное распределение двух главных компонент в координатах выделенных факторов f1rot и f2rot.

Анализ полученной диаграммы показывает, что явно выделяются три группы видов деятельности, определяющие рентабельность банков. Доминирующую роль играет первая группа (OK,OPK,RKO,OSB), а вторая - (OJURL,OV,OPK) является вспомогательной. Следует заметить, что операции NDV (третья группа) резко выделяются на диаграмме по направлению функции, определяющей ее расположение и могут послужить дополнительным показателем рентабельности.

С помощью факторного анализа удалось распределить виды деятельности по группам эффективности, что позволит в дальнейшем для увеличения прибыли принимать обоснованные управленческие решения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. www.cbr.ru.
2. А.М. Дубров, В.С Мхитарян, Л.И Трошин, Многомерные статистические методы – М «ФиС», 2000.
3. Бююль, А. SPSS: искусство обработки информации: Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей [Текст] : [пер. с нем.] /А. Бююль, П. Цефель. – СПб. : ДиаСофтЮП, 2005. –608 с.
4. Уокенбах, Джон , Excel 2010. PDF , Библия пользователя 2010.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ БАНКА

Воронеж, РГТЭУ, Воронежский филиал

Одним из разделов математического моделирования, применяемого для экономических процессов и объектов является теория массового обслуживания, представляющая собой теоретические основы эффективного конструирования и эксплуатации систем массового обслуживания.

Современной экономике свойственно вкладывать огромные средства в борьбу за клиента. Завоевание фирмой нового клиента обходится ей в 6 раз дороже, чем удержание существующего и желательнее выстраивание долгосрочных отношений с клиентом, путем повышения качества и эффективности систем массового обслуживания.

Теория массового обслуживания (теория очередей) – раздел теории вероятностей, целью исследований которого является рациональный выбор структуры системы обслуживания и процесса обслуживания на основе изучения потоков требований на обслуживание, поступающих в систему и выходящие из неё, длительности ожидания и длины очередей.

Задачей теории массового обслуживания является необходимость установить зависимость между числом обслуживающих единиц и качеством обслуживания. Разумеется, качество обслуживания тем выше, чем больше число обслуживающих единиц; но чрезмерный рост этого числа сопряжен с излишним расходом сил и материальных средств.

В качестве характеристик эффективности функционирования СМО можно выбрать следующие показатели: абсолютная пропускная способность СМО (A) - среднее число заявок, которое сможет обслужить СМО в единицу времени; относительная пропускная способность СМО (Q) - вероятность того, что поступившая заявка будет обслужена; коэффициент использования СМО (k) - средняя доля времени, в течение которого СМО занята обслуживанием заявок; вероятность отказа ($P_{\text{отк}}$) – вероятность того, что заявка не будет обслужена;

Для анализа процесса, протекающего в СМО, необходимо знать основные параметры системы: число каналов n ; интенсивность потока заявок λ ; производительность каждого канала (среднее число заявок μ в единицу времени); условия образования очереди.

Оценить применимость и эффективность теории массового обслуживания мы решили с помощью проведения исследования, объектом которого является банк. Он находится в центре развитого

города, относящегося к густонаселенным, и является объектом массового пользования.

Данный банк оборудован системой электронной очереди – терминалом, на основе выписки из которого мы провели наши вычисления. Нас интересовали клиенты, обращающиеся в отдел приема платежей (операционные окна). Согласно данным за месяц – интенсивность потока заявок нерегулярна, заметны, пиковые дни, в которые численность клиентов достигает отметки в 750 человек, тогда как в обычные дни удерживается возле цифры 300. На момент проведения наблюдений в банке функционировало 5 окон, обслуживающие клиентов по интересующему нас направлению, электронный терминал для проведения аналогичных операций отсутствовал. Рабочий день длился 10 часов.

Цель нашего исследования: изучить систему обслуживания клиентуры банка, выявить эффективность ее работы, предложить возможные варианты ее рационализации, если это требуется.

Сформулируем задачу: имеется 5 каналов (окон), на которые поступает поток заявок с интенсивностью $\lambda=30$ чел/час. Поток обслуживаний каждого канала имеет интенсивность $\mu=1/4$. Время обслуживания клиента (среднее) 4 минуты. Найти предельные вероятности состояний системы и показатели ее эффективности.

Рассмотрим систему обслуживания банка на данный момент:

Имеется 5 каналов (окон), на которые поступает поток заявок с интенсивностью $\lambda=30$ чел/час. Время обслуживания клиента - 4 минуты

Данная система является многоканальной системой с отказами. Вычислим интенсивность потока обслуживания каждого окна: $\mu=1/4 = 15$

Данная система подчиняется законам процесса гибели и размножения, а значит, предельная вероятность находится по формуле:

$$p_0 = 1 + \frac{\lambda}{\mu} + \frac{\lambda^2}{2!\mu^2} + \dots + \frac{\lambda^k}{k!\mu^k} + \dots + \frac{\lambda^n}{n!\mu^n}^{-1}$$
, где $\frac{\lambda}{\mu}, \frac{\lambda^2}{2!\mu^2}, \dots, \frac{\lambda^n}{n!\mu^n}$ – коэффициенты при p_0 в выражениях предельных вероятностей p_1, p_2, \dots, p_n

Заметим, что в формулу интенсивности λ и μ входят только в виде отношения λ/μ . Обозначим его буквой P . У нас она равна 2.

Вернемся к предельным вероятностям и запишем их с помощью

формулы Эрланга:

$$p_0 = \left(1 + p + \frac{p^2}{2!} + \dots + \frac{p^n}{n!} \right)^{-1}$$

При этом: $p_n = \frac{p^n}{n!} * p_0$

Вероятность простоя системы банка тогда: $P_0=0,14$.

Вероятность занятости всех окон: $P_5=0,3*0,14=0,042 = P_{отк}$

Вероятность того, что все окна будут заняты, является вероятностью отказа, ведь в этом случае пришедший клиент рискует быть необслуженным и либо провести время в очереди, либо покинуть банк, отказавшись от его услуг. В нашем случае данная вероятность ничтожно мала.

Относительная пропускная способность: $Q=1- P_{\text{отк}}=1-0,042=0,958$.

Абсолютную пропускную способность получим, умножая интенсивность потока заявок λ на Q : $A=\lambda*Q=30*0,958=28,74$.

Так как каждый занятый канал обслуживает в среднем μ заявок (в единицу времени), то среднее число занятых окон: $\bar{k} = \frac{A}{\mu} = \frac{28,74}{15} = 1,916$

Таким образом, представленная система, несмотря на высокую эффективность для клиентов, неоптимальная для банка. Имея среднее число занятых окон ≈ 2 , он имеет еще три окна, которым грозит простой, что в свою очередь влечет за собой существенные материальные затраты.

Проводя аналогичные вычисления соответственно для двух, трех и четырех окон мы получили данные, представленные в таблице.

Показатели эффективности системы	Число работающих окон			
	2	3	4	5
Относительная пропускная способность Q	0,6	0,8	0,92	0,958
Абсолютная пропускная способность A	18	24	27,06	28,74
Среднее число занятых каналов \bar{k}	1,2	1,6	1,804	1,916

На основе проведенных вычислений мы считаем целесообразным сократить число работающих окон в банке до трех, поскольку при этом сохраняется высокая пропускная способность в сочетании с объективно низкой вероятностью отказа в обслуживании. Содержание еще двух окон на постоянной основе мы считаем неоптимальными и неэффективными затратами. Допустимо перевести их в режим гибкого графика, открывая в пиковую неделю, путем временного перевода сотрудников из смежных отделов за отдельную плату, поскольку в подобные дни отмечается значительное снижение спроса на другие услуги банка. Кроме того установка терминала, позволяющего клиенту самостоятельно произвести оплату, также улучшит способность банка удовлетворять требования клиентов.

В своей работе мы рассмотрели применение основ теории массового обслуживания на практике, и доказали ее практическую применимость для оптимизации работы с клиентами на конкретном объекте. Навсегда ушло время, когда можно было управлять без серьезного анализа, в условиях динамичной рыночной экономики, пестрящей конкурентами за подобное можно поплатиться потерей клиентов и лишними затратами.

Литература

1. Басовский, Л.Е., Теория экономического анализа/Л.Е. Басовский - М.: Инфра-М, 2007
2. Самаров К.Л. Элементы теории массового обслуживания / К.Л.Самаров – М.: ООО «Резольвента», 2009

Горбачева Н.Б., Назарова И.С., Худоян Е.Г.

ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОЙ АНАЛИЗ (ФСА)

Воронеж, ВФ РГТЭУ

ФСА- метод системного исследования функций, работоспособности различных объектов и затрат на их реализацию. Наиболее широко ФСА в настоящее время применяется для технических объектов-изделий, их частей и деталей, оборудования, технологических процессов производства. Основная цель анализа при этом - выявление резервов снижения затрат на исследования и разработки, производство и эксплуатацию рассматриваемых объектов. Кроме конструирования и технологии технических объектов в поле деятельности ФСА в настоящее время включаются организационные и управленческие процессы, производственные структуры предприятий, объединений и научно-исследовательских организаций. Если исходить из общей предпосылки системного анализа, то объектом ФСА может быть любой элемент сложной производственно-экономической системы народного хозяйства, отвечающий требованиям выделенных выше признаков.

Функционально-стоимостной анализ управленческих систем позволяет выполнить следующие виды работ:

- определение и проведение общего анализа себестоимости бизнес-процессов на предприятии (маркетинг, производство продукции и оказание услуг, сбыт, менеджмент качества, техническое и гарантийное обслуживание и др.);
- проведение функционального анализа, связанного с установлением и обоснованием выполняемых структурными подразделениями предприятий функций с целью обеспечения выпуска высокого качества продукции и оказания услуг;
- определение и анализ основных, дополнительных и ненужных функциональных затрат;
- сравнительный анализ альтернативных вариантов снижения затрат в производстве, сбыте и управлении за счет упорядочения функций структурных подразделений предприятия;
- анализ интегрированного улучшения результатов деятельности предприятия.

В настоящее время метод ФСА стал всеобъемлющим инструментом оценки систем, процессов и концепций.

Сущность функционально-стоимостного анализа

Метод ФСА разработан как "операционно-ориентированная" альтернатива традиционным финансовым подходам. В частности в отличие от традиционных финансовых подходов метод ФСА:

- предоставляет информацию в форме, понятной для персонала предприятия, непосредственно участвующего в бизнес-процессе;
- распределяет накладные расходы в соответствии с детальным просчетом использования ресурсов, подробным представлением о процессах и их влиянием на себестоимость, а не на основании прямых затрат или учета полного объема выпускаемой продукции.

ФСА-метод- один из методов, позволяющий указать на возможные пути улучшения стоимостных показателей. Цель создания ФСА-модели для совершенствования деятельности предприятий- достичь улучшений в работе предприятий по показателям стоимости, трудоемкости и производительности. Проведение расчетов по ФСА-модели позволяет получить большой объем ФСА-информации для принятия решения.

В основе метода ФСА лежат данные, которые обеспечивают менеджеров информацией, необходимой для обоснования и принятия управленческих решений при применении таких методов, как:

- «точно-в-срок» (Just-in-time, JIT);
- глобальное управление качеством (TotalQualityManagement, TQM);
- непрерывное улучшение (Kaizen);
- реинжиниринг бизнес-процессов (Business Process Reengineering, BPR).

Одним из направлений использования принципов, средств и методов ФСА является планирование бюджета, основанное на функциях. Планирование бюджета использует ФСА-модель для определения объема работ и потребности в ресурсах. Можно выделить два пути использования:

- выбор приоритетных направлений деятельности, увязанных со стратегическими целями;
- разработка реалистичного бюджета.

ФСА-информация позволяет принимать осознанные и целенаправленные решения о распределении ресурсов, опирающиеся на понимание взаимосвязей функций и стоимостных объектов, стоимостных факторов и объема работ.

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДОВ КОНТРОЛЛИНГА В БАНКОВСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Санкт-Петербург, СПбГПУ

В условиях ужесточившейся конкуренции в банковском секторе все большее количество банков концентрируются на сложившейся в организации системе управления. В целях повышения эффективности банковского бизнеса многие специалисты обращают внимание на такую концепцию управления организацией, как контроллинг.

Международная ассоциация контроллеров дает следующее определение контроллингу «Контроллинг — сопроводительный производственный сервис для руководства по целеориентированному планированию и управлению». Контроллинг включает поддержку принятия управленческих решений и обеспечение адаптации банковских инноваций, новых финансовых инструментов и инновационных банковских продуктов к информационным потребностям должностных лиц, принимающих решения.

Банковская деятельность неразрывно связана с политическим и экономическим состоянием страны в целом. Поэтому приходится учитывать и дополнительные риски, связанные уже со спецификой развивающихся рынков, каким и является российский. В последние годы обостряется конкуренция, появляются принципиально новые банковские продукты и услуги, некоторые опции перестают быть ключевым преимуществом банка и становятся обязательными для успешного функционирования банков. Стоит отметить высокую долю издержек (в том числе и постоянных) из-за стремления банков к универсализации и расширению палитры услуг, что ведет к большей потребности в институте контроллинга, чем в других отраслях.

В мировой практике необходимость контроллинга в банке обусловлена следующими причинами [1]:

- обострение конкуренции;
- необходимость снижения затрат;
- снижение ставки по кредитам;
- высокие риски;
- переориентацию целей от роста бизнеса к увеличению прибыли.

Все это требует от банков внедрения эффективного систематического инструмента управления, который позволяет достигать стратегических целей банка, а также реализовывать контроль текущей деятельности.

В отличие от обычного контроля, контроллинг, гармонично встраиваясь в систему кредитного риск-менеджмента, охватывает [3]:

- стратегическое планирование деятельности банка (определение целей, обоснование направлений развития);
- портфельный подход при оценке текущего состояния открытых рисков кредитных позиций (анализ ситуации);
- реинжиниринг банковских бизнес-процессов;
- усовершенствование системы отчетности и учета затрат;
- корректировку мер управленческого воздействия на кредитные риски.

Такая интеграция контроллинга с риск-менеджментом имеет большие перспективы развития.

Специфика банковской деятельности такова, что следует различать 2 аспекта функционирования банка: «стоимостную» и «производственную» (рис.1) [1]. Такое разделение связано с тем, что банковский продукт также обладает двойственной природой: с одной стороны, - это услуга и оказывается она посредством взаимодействия клиента с сотрудником банка (и/или информационной системой). «Стоимостная» часть банковского продукта выражается прежде всего в создании и движении денежных средств в финансовой сфере.

«Стоимостная» часть	«Производственная» часть
<ul style="list-style-type: none"> • Сфера финансов и ликвидности • Создание и использование возможностей размещения капитала • Выручка по процентам и затраты на проценты 	<ul style="list-style-type: none"> • Организационно-техническая сфера • Документация «физических» банковских услуг • Комиссионные расходы, затраты на единицу продукции, затраты на персонал и инфраструктуру, амортизация

Рис.1. Дуализм банковской сферы.

Основными в банке являются следующие задачи контроллинга:

- финансовый контроллинг, в том числе контроль нормативов и индексов, финансовых потоков, прибыльности и себестоимости, рыночных тенденций и конкуренции;
- контроль исполнения, включая контроль качества и рентабельности, предоставления услуг подразделениями и филиалами;
- оперативное управление денежными потоками и временно свободными средствами;
- управление проектами, в том числе инвестиционными;
- мониторинг, анализ и прогноз внешней среды, включая моделирование влияния изменения внешней конъюнктуры, динамики рыночных тенденций, поведения партнеров и конкурентов, развитие новых продуктов, услуг, инструментов [2].

Двойственность банковской деятельности подразумевает и соответствующую систему контроллинга. Одной из базовых задач при

организации контроллинга в банке является построение системы учета, которая будет принимать во внимание как «стоимостную», так и «производственную части банковского продукта.

На рис.2 представлены виды калькулирования и методы, используемые для банков [1].

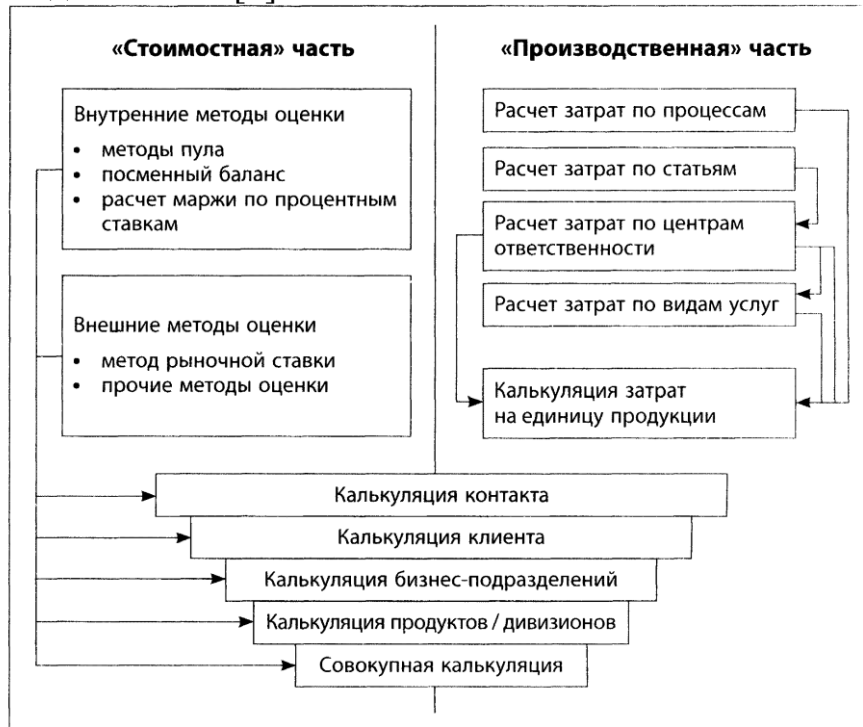


Рис.2. Виды калькулирования и используемые методы.

В «производственной» части доминирует расчет полных затрат, что вполне объясняется сложностью отнесения затрат на конкретный продукт. Распределение косвенных затрат осуществляется на основе ставок надбавок и коэффициентов эквивалентности. Однако именно в силу значительной доли косвенных затрат в банковской сфере целесообразным представляется использование других методов распределения косвенных затрат, в частности расчета затрат по процессам [1].

Во внутрифирменной отчетности банков, как в системах калькулирования, информация о затратах на выполнение процессов, о группах клиентов, о соблюдении бюджетов и результатах работы дивизионов встречается сегодня достаточно редко. В основном банки предпочитают калькулировать затраты на обслуживание клиента, собирать информацию о запасах, о расчете затрат по центрам ответственности, о затратах на единицу калькуляционного объекта. Изменения в системе внутрифирменной банковской отчетности касаются в первую очередь сбора, обработки и передачи информации, ориентированной на потребности пользователя, а также использования автоматизированных систем управления [1].

Современный банк находится под воздействием постоянно меняющихся факторов внешней среды. Эти факторы задают параметры функционирования компании и ее системы контроллинга. Соответственно должна меняться и банковская система контроллинга.

Таким образом, одной из важнейших проблем в сфере банковского контроллинга является поддержание системы контроллинга в актуальном состоянии, максимально отвечающим потребностям банка и требованиям внешней среды. В силу особого значения управления рисками для банка, существует тенденция к интеграции системы контроллинга и риск-менеджмента. В целом, контроллинг стремится нивелировать свои недостатки, стать более гибким и доступным инструментом управления организацией.

Список использованной литературы:

[1] Концепция контроллинга: Управленческий учет. Система отчетности. Бюджетирование /Horvath & Partners; Пер. с нем. – 2-е изд. М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. – 269 с. – (Серия «Модели менеджмента ведущих корпораций»)

[2] Т. Ю. Теплякова. Контроллинг: учебное пособие / Ульяновск: УлГТУ, 2010. 143 с.

[3] Статья «Архитектура банковского контроллинга», Алексей Ковалев, сайт «GAAP.ru теория и практика управленческого учета», http://gaap.ru/articles/arkhitektura_bankovskogo_kontrollinga/

СЕКЦИЯ 6

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Ткаченко И. С.

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОСМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОРБИТАЛЬНОЙ ИНСПЕКЦИИ

Самара, Самарский государственный аэрокосмический университет
имени академика С. П. Королёва (национальный исследовательский
университет)

Современный этап развития космической техники характеризуется интенсивным ростом числа создаваемых и запускаемых на орбиту космических аппаратов (КА). При этом наземные средства контроля космического пространства, как показала практика космических полётов, не способны обеспечить достаточной информацией о назначении запускаемых КА, их технических характеристиках и особенностях целевого функционирования. Возникают задачи, которые могут быть в основном успешно решены средствами космического базирования. К ним относятся: сближение с космическим объектом для распознавания его типа; сопровождение космического объекта с целью анализа его работоспособности и технического состояния; контроль космической обстановки в заданном районе. Аппараты, предназначенные для решения такого рода задач, принято называть КА – инспекторами.

Целью инспекции является получение необходимого объёма информации за заданное время. Система орбитальной инспекции проектируется с учётом большого числа ограничений. Она должна обеспечивать выполнение совокупности динамических операций по орбитальному маневрированию и сближению с инспектируемым объектом, то есть располагать определённым запасом характеристической скорости. При увеличении этого запаса снижается информативность, так как на борту КА не удастся разместить достаточное количество целевой аппаратуры. Увеличение оперативности выполнения операции инспекции требует увеличения тяги двигателей и мощности энергоустановки, что влечет за собой увеличение массы аппарата в целом. Рост массы КА приводит к переходу на более тяжёлый ракета-носитель для выведения на орбиту, что отражается на стоимости космической системы орбитальной инспекции (КСОИ). Таким образом,

задача анализа эффективности средств орбитальной инспекции изначально является многокритериальной и должна решаться соответствующими методами.

Космическая инспекция - комплекс операций, осуществляемый с помощью средств космического базирования и направленный на получение информации об орбитальных объектах путем сближения с ними с целью технического диагностирования.

КСОИ, как любая сложная техническая система, обладающая иерархической структурой и поливариантностью схем построения, требует разработки системы оценки её эффективности. Введена система основных показателей эффективности КСОИ, включающая показатели: информативность I , производительность P , оперативность выполнения операции инспекции O , запасы характеристической скорости $V_{ХС}$, стоимость системы C . Обобщённый критерий эффективности КСОИ представляется в виде векторной целевой функции:

$$\bar{E} = E(I, P, O, V_{ХС}, C)^T . \quad (1)$$

Для оценки эффективности альтернативных вариантов построения КСОИ используется метод относительной интегральной оценки [1]. Понятие «интегральной оценки» объекта рассматривается в двух аспектах: как комплекс абсолютных значений важнейших параметров системы, позволяющих получить заключение об её эффективности; приведение частных показателей эффективности к единому интегральному относительному показателю эффективности.

Проведена декомпозиция общей задачи оценки эффективности КСОИ на совокупность частных задач. Выделена частная задача, связывающая массово-энергетические, динамические, стоимостные и информативные характеристики КСОИ. Эта задача формулируется как задача совместной оптимизации проектных и динамических характеристик КА-инспектора и выбора проектных параметров, универсальных для диапазона динамических операций [2].

Разработан и реализован алгоритм синтеза основных проектных параметров КА-инспектора, базирующийся на последовательно усложняющихся моделях движения КА-инспектора и уточнении значения динамической характеристики манёвра.

Разработан алгоритм расчёта коэффициента интегральной относительной оценки КСОИ. Сформирована группа альтернативных вариантов построения космической системы орбитальной инспекции. Проведена апробация разработанного алгоритма, позволившая определить наиболее эффективный вариант построения системы при заданных коэффициентах предпочтений ЛПР. Показана существенная зависимость результатов оценки эффективности системы от значений коэффициентов приоритета показателей.

Литература

1 В. Г. Моисеев, В. С. Кузьмичев и др. Теория и методы начальных этапов проектирования ГТД: учебное пособие. Самара: СГАУ, 1996 – 146 с.

2 С. А. Пиявский, В. С. Брусов и др. Оптимизация параметров многоцелевых летательных аппаратов. М.: Машиностроение, 1974. - 168 с.

Нагорный В.С.

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ДАТЧИКОВ МАЛЫХ ДАВЛЕНИЙ И ПЕРЕПАДОВ ДАВЛЕНИЙ ДЛЯ КОСМИЧЕСКИХ БОРТОВЫХ СИСТЕМ

Санкт-Петербург, ГОУ «СПбГПУ»

Традиционные методы контроля герметичности космических аппаратов в условиях космического полета связаны, как правило, с измерением абсолютного давления искусственной газовой среды на борту и информированием экипажа об опасных величинах спада давлений (порядка единиц Па/с). Однако чувствительность известных методов контроля герметичности космического аппарата в силу относительно низкой точности используемых датчиков давления и самих применяемых принципов невелика, что затрудняет оперативное обнаружение малых утечек искусственной газовой среды на борту.

Задача обнаружения малых утечек искусственной газовой среды на борту становится особенно актуальной для больших космических объектов (орбитальных комплексов типа «Мир», международной космической станции и т. п.) в условиях долговременного полета и ограниченных ресурсов по поддержанию искусственной газовой атмосферы на борту.

Выразим скорость спада давления dp_a/dt в обитаемом космическом аппарате объемом V в зависимости от массопотерь dm/dt газовой среды вследствие возможных утечек. На основании уравнения Клапейрона - Менделеева имеем

$$p_a V = m R T_a, \quad (1)$$

где m – масса газа внутри космического аппарата; T_a – абсолютная температура газа; $R = 287$ Дж/(кг·К) – газовая постоянная.

При постоянных температуре и объеме газа в космическом аппарате, продифференцировав обе части уравнения (1) по времени, имеем

$$\frac{d p_a}{d t} V = \frac{d m}{d t} R T_a ,$$

откуда

$$\frac{d p_a}{d t} = R T_a \frac{d m}{d t} . \quad (2)$$

Из (2) следует, что скорость спада абсолютного давления dp_a/dt при поддержании постоянной температуры T_a в замкнутом объеме V и одинаковых потерях массы газа dm/dt обратно пропорциональна объему V , из которого происходит истечение газом. Например, при скорости массопотери искусственной газовой атмосферы на борту космического объекта $dm/dt = 1$ кг/ч и объеме $V = 1000$ м³ величина спада давлений при нормальной температуре составит 0,025 Па/с, что существенно ниже чувствительности существующих в настоящее время датчиков давления. Учитывая погрешность существующих датчиков абсолютного давления, обнаружить эти небольшие потери при наличии течи на борту космического аппарата можно будет не раньше, чем через 10 – 15 часов, что затрудняет поиск места утечки и создает потенциальную угрозу экипажу.

Подобные проблемы имеем при разработке аналогичных датчиков малых давлений и перепадов давлений (на фоне больших статических давлений) для авиационной промышленности.

Выход из положения необходимо искать путем устранения подвижных механических и электромеханических элементов из процесса преобразования малых давлений и перепадов давлений (от 0,1 до 1000 Па) на фоне больших статических давлений (до десятков мегапаскаль) в электрический сигнал, удобный для дальнейшей обработки вычислительной техникой, находящейся на борту. При этом для увеличения точности следует ориентироваться на компенсационные схемы с отрицательными обратными связями с полным их охватом всей прямой цепи преобразований таких малых давлений и перепадов давлений в электрический сигнал. Поскольку существующими способами это сделать невозможно, то для ее решения следует искать новые физические явления и эффекты, положенные в основу построения таких датчиков давления и перепадов давлений.

Предлагается последнее реализовать на базе компенсационных схем с электрогидродинамической компенсацией входного сигнала по давлению.

При этом необходимо учитывать специфические условия эксплуатации датчиков. Возможны относительно большие скорости изменения температуры в самом объекте (до 10°C/ч), что можно скомпенсировать дифференциальным включением электрогидродинамических обратных преобразователей и датчиков недокомпенсации или термостатированием. Поскольку при выведении на орбиту космического аппарата или его спуска с орбиты на Землю возможны вибрации, для исключения резонансных явлений собственная частота датчика давления должна быть больше 2500 Гц, что достигается уменьшением постоянных времени путем уменьшения габаритов компенсационных преобразователей (что принципиально возможно). В свою очередь, отсутствие подвижных механических и электромеханических элементов принципиально повышает быстродействие разрабатываемых преобразователей.

Нагорный В.С., Колодяжный Д.Ю.

ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОРЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ТОПЛИВ ПРИ ИХ ЭЛЕКТРИЗАЦИИ

Санкт-Петербург, ГОУ «СПбГПУ»

Проведен анализ известных электрогидрогазодинамических процессов, происходящих при распыливании жидкостей в электрическом поле.

На основании условий устойчивости капли под действием сил поверхностного натяжения и электростатических сил установлено, что электрический заряд уменьшает поверхностное натяжение капли на величину

$$\Delta\alpha = \frac{q^2}{64 \cdot \pi^2 \cdot \varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot r^3}, \quad (1)$$

где $\Delta\alpha = \alpha - \alpha_q$ – уменьшение коэффициента поверхностного натяжения заряженной капли, H/м ; α – коэффициент поверхностного натяжения незаряженной капли, H/м ; α_q – коэффициент поверхностного натяжения заряженной капли, H/м ; q – электрический заряд капли, Кл ;
 $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\Phi}{\text{м}}$ – электрическая постоянная (диэлектрическая

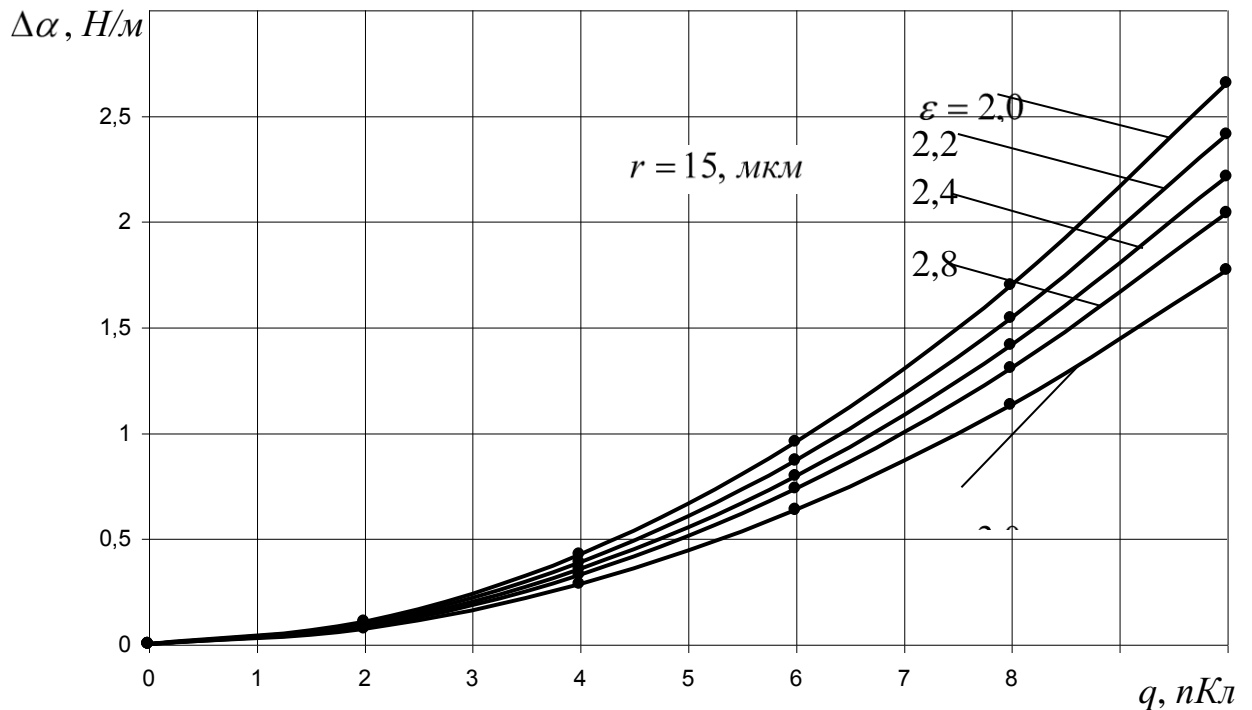
проницаемость вакуума); ε – относительная диэлектрическая проницаемость рабочей жидкости; r – радиус капли, м.

В качестве примера в соответствии с (1) на рисунке показано влияние электрического заряда каплей топлива на уменьшение их поверхностного натяжения в зависимости от диэлектрической проницаемости горючего и диаметра каплей. Как видно из рисунка имеет место уменьшение поверхностного натяжения заряженной капли горючего по сравнению с незаряженной каплей, что способствует ее разрушению под действием аэродинамических сил. Образуются более мелкие капли. Известно, что чем меньше диаметр капли горючего и чем однородней состав горючей смеси, тем эффективнее процесс воспламенения и горения углеводородных топлив и их смесей.

Условие неустойчивого равновесия заряженной капли топлива, движущейся в потоке воздуха при отсутствии внешнего электрического поля, при котором начинается ее разрушение, имеет вид

$$\frac{\gamma_n v_{отн}^2}{2} = \frac{2\alpha}{r} - \frac{q^2}{32 \pi^2 \varepsilon \varepsilon_0 r^4}, \quad (2)$$

где $v_{отн}$ – относительная скорость воздуха по отношению к скорости заряженной капли; γ_n – поверхностная плотность капли горючего, кг/м².



Радиус наиболее крупных каплей r_q , образующихся при электростатическом распыливании, определяется выражением

$$r_q = r - \frac{q^2}{64 \pi^2 \alpha \varepsilon \varepsilon_0 r^2}. \quad (3)$$

Как известно, на каплю можно нанести заряд не более предельного заряда q_{\max} , определяемого критерием Рэлея устойчивости заряженной капли рабочей жидкости

$$q \leq q_{\max} = \sqrt{64 \pi^2 \alpha \varepsilon_0 r^3}. \quad (4)$$

Можно показать, что при выполнении условия (4) при сообщении униполярного заряда капле отношения заряда капли к массе m капли и к предельному их значению будет

$$\frac{q}{m} / \left(\frac{q}{m} \right)_{\text{пред}} = \frac{2,8 \cdot 10^4 \gamma d^{3/2}}{\alpha^{1/2} b}, \quad (5)$$

где $\left(\frac{q}{m} \right)_{\text{пред}}$ – предельное отношение заряда к массе капли; d – диаметр капли; α – коэффициент поверхностного натяжения рабочей жидкости; γ – электропроводность топлива; b – подвижность ионов.

Из (5) видно, что для получения высокого отношения заряда к массе капли электропроводность топлива γ играет большую роль.

Нагорный В.С.

РАЗРАБОТКА ВЫСОКОТОЧНЫХ КОМПЕНСАЦИОННЫХ РАСХОДОМЕРОВ ПЕРЕМЕННОГО ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЙ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СИГНАЛ С КОМПЕНСАЦИЕЙ ПО ДАВЛЕНИЮ

Санкт-Петербург, ГОУ «СПбГПУ»

Фундаментальной проблемой в настоящее время является реализация энергосберегающих технологий и повышение их эффективности путем точного измерения расхода и точного учета количества потребляемых энергоносителей (воды, пара, газа, нефтепродуктов).

Особое место данная проблема занимает при разработке автоматизированных информационно-измерительных систем учета энергоносителей с использованием расходомеров переменного перепада давлений, составляющих не менее 70 – 80 % от всех находящихся в

эксплуатации десятков миллионов расходомеров. Принцип действия их основан на зависимости от расхода вещества перепада давления, создаваемого неподвижным сужающим устройством (СУ), устанавливаемым в трубопроводе.

Предлагается принципиально новый компенсационный способ преобразования малых перепадов давлений на СУ в электрический сигнал **с компенсацией входного сигнала по давлению**. При этом не применяются инерционные и ненадежные подвижные механические и электромеханические элементы. В его основу положено использование электрогидродинамических (ЭГД) явлений и эффектов, возникающих в рабочей среде преобразователей.

Компенсация по давлению принципиально невозможна в известных способах преобразования малых перепадов давлений в электрический сигнал в существующих расходомерах. В них в лучшем случае реализуется компенсация по силе, в худшем - компенсация по перемещению. Невозможна также чувствительность к малым (порядка 1 Па) перепадам давлений на фоне относительно больших статических давлений (миллионы паскаль).

В среднем предельную приведенную погрешность известных расходомеров с дифманометром составляет $\pm (1,5 - 2,5) \%$ и в результате имеем колоссальные финансовые потери.

Так, по данным американской компании PG&E (Сан-Франциско, США), только из-за допущения постоянства температуры в бытовых счетчиках газа, барометрических эффектов, погрешностей диафрагм, погрешностей механических регистраторов расхода газа объем неучтенного газа составил 8,2 % от общего объема газа. А это сотни (если не тысячи) млн. долларов США в год.

Компенсация входного сигнала с СУ с ЭГД компенсацией по давлению позволяет охватить отрицательной обратной связью всю прямую цепь преобразований и полностью устранить ошибку звеньев прямой цепи. Повышение точности таких расходомеров также достигается за счет использования астатических схем компенсации, реализуемых на современной электронной базе, и за счет исключения погрешностей от шероховатостей стенок трубопровода при использовании в качестве СУ стандартных сопел (типа ИСА 1932) путем обеспечения $m = d^2/D^2 < 0,3$, где D – внутренний диаметр газопровода. Последнее легко достижимо при реализации расходомеров на базе разработанных компенсационных по давлению преобразователей малых перепадов давлений в электрический сигнал, поскольку вследствие высокой чувствительности к малым перепадам давлений на СУ легко можно увеличить диаметр d сужающего устройства при выбранном внутреннем диаметре D трубопровода (газопровода). А повышение

точности учета газа только на 1% позволяет получать экономию порядка 100 млрд. рублей в год. Для дальнейшего увеличения точности (а также для повышения помехоустойчивости) в электрической части расходомера используются дискретные астатические принципы уравнивания токов с дискретными электронными интеграторами.

В качестве датчиков недокомпенсации таких расходомеров использованы отличающиеся простотой емкостные датчики, причем при преобразовании малых изменений емкостей в электрический сигнал (частоту, временной интервал между электрическими импульсами, напряжение), можно обеспечить высокую точность преобразования (до 0,01 %) при больших уровнях помех и большой длине соединительных кабелей (до 100 м).

С учетом повышенного быстродействия нового расходомера переменного перепада давлений появляется возможность измерения переменных, в частности, пульсирующих расходов. Повышение быстродействия расходомера важно в случае применения расходомера в системах автоматического управления технологическими процессами.

Особо следует при этом подчеркнуть, что перепад давлений при реализации предлагаемых расходомеров с компенсацией по давлению можно измерять на прямолинейном соответствующим образом калиброванном участке трубопровода, внутренний диаметр которого равен внутреннему диаметру трубопровода, то есть без дополнительных потерь давления.

Анализ показывает, что в компенсационных расходомерах с ЭГД компенсацией по давлению можно получить погрешность (0,05 – 0,08) %. Таким образом существенно повышается точность наиболее широко применяемых в мире расходомеров, поскольку *минимальная* погрешность существующих расходомеров переменного перепада давлений составляет (1,5 – 1,66) % (а максимальная – 2,5 %). А это, как уже указывалось выше, может дать огромный экономический эффект при реализации энергосберегающих технологий.

НЕЙРО-НЕЧЕТКИЕ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ МНОГОСВЯЗНЫМИ ТЕПЛОВЫМИ ОБЪЕКТАМИ В МЕТАЛЛУРГИИ

Череповец, Череповецкий Государственный Университет

В сложных технологических процессах металлургического производства, как правило, осуществляется управление объектами с динамическими характеристиками, нестационарным поведением и неоднозначными свойствами. В частности, к таковым можно отнести многосвязные тепловые объекты [1]. Для них многие процессы производственного цикла нуждаются в адаптивном управлении, так как частые изменения параметров самого объекта или внешних возмущений, действующих на него, приводят к постоянному изменению характеристик и структуры регулятора. Обеспечить необходимое интеллектуальное управление способны нейро-нечеткие модели, объединяющие в себе наилучшие свойства нечеткой логики и нейронных сетей.

Знания, составляющие основу корректного функционирования модуля нечеткого управления, записываются в виде правил (1) [2]:

$$R^k : IF (x_1 \text{ это } A_1^k \text{ AND } x_2 \text{ это } A_2^k \text{ AND } \dots \text{ AND } x_n \text{ это } A_n^k) \quad (1)$$

$$THEN (y_1 \text{ это } B_1^k \text{ AND } y_2 \text{ это } B_2^k \text{ AND } \dots \text{ AND } y_m \text{ это } B_m^k),$$

где $A_1^k, \dots, A_n^k, B_1^k, \dots, B_m^k$ – нечеткие множества; x_1, x_2, \dots, x_n – входные переменные модели; y_1, y_2, \dots, y_m – выходные переменные модели.

Один из наиболее известных и часто применяемых способов реализации нечетких систем задается формулой (2):

$$\bar{y} = \frac{\sum_{k=1}^N \bar{y}^k \sigma^k \left(\prod_{i=1}^n \exp \left[- \left(\frac{\bar{x}_i - \bar{x}_i^k}{\sigma_i^k} \right)^2 \right] \right)}{\sum_{k=1}^N \sigma^k \left(\prod_{i=1}^n \exp \left[- \left(\frac{\bar{x}_i - \bar{x}_i^k}{\sigma_i^k} \right)^2 \right] \right)}, \quad (2)$$

где N – количество нечетких правил; n – количество входных переменных; \bar{x}_i – конкретное значение входного сигнала; \bar{y} – конкретное значение выходного сигнала; \bar{x}_i^k, \bar{y}^k – центры, а σ_i^k, σ^k – коэффициенты растяжения (сжатия) гауссовских кривых для входных и выходных переменных соответственно.

Каждый элемент формулы (2) можно задать в форме функционального блока, что после соответствующего объединения

позволяет создать нейроподобную многослойную сеть. А поскольку алгоритм обратного распространения ошибки можно обобщить на любую сеть с прямым распространением сигнала, то данный модуль нечеткого управления можно обучать также как и обычную нейронную сеть.

Основные трудности использования полученной структуры для управления технологическими процессами возникают в ходе построения нечетких правил и задания начальных значений параметров функций принадлежности. Это может быть связано с невозможностью получения экспертных знаний или отсутствием специалистов, осуществляющих их формализацию для обработки интеллектуальными системами управления. Исходя из этого, актуальной представляется задача построения нечетких правил и формирования функций принадлежности на основе обучающих данных. Данная проблема решается с помощью методов, основанных на самоорганизации. Применительно к функциям принадлежности это означает такое размещение их центров, чтобы они охватывали только те области входных и выходных пространств, в которых находятся данные. Для разбиения пространства каждой переменной использован метод субтрактивной кластеризации [3].

Синтез базы правил осуществляется последовательным выполнением этапов фиксации, исключения и объединения правил [2]. При этом использован так называемый алгоритм на основе конкуренции (competitive learning algorithm).

В результате выполнения указанных этапов решена задача построения нечетких правил, а применение процедуры субтрактивной кластеризации и алгоритма на основе конкуренции позволило усовершенствовать метод проектирования нейро-нечеткого модуля.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Максимова О.Г., Варфоломеев И.А., Ершов Е.В., Максимов А.В., Виноградова Л.Н. Применение компьютерного моделирования для управления процессом сушки лакокрасочного покрытия на поверхности металлического листа // Вестник Череповецкого государственного университета, 2012 №4 Т.2, С. 14-16.

2. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: пер. с польск. И.Д. Рудинского. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 452 с.

3. Chiu. S., An Efficient Method for Extracting Fuzzy Classification Rules from High Dimensional Data // Advanced Computational Intelligence, vol. 1, no. 1, 1997.

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНО АДАПТИРОВАННОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ

г. Ульяновск, Ульяновский государственный технический университет

(Исследование выполнено при поддержке Министерства образования и науки РФ, соглашение №14.В37.21.1142)

Современная стратегия развития производственных систем определяется в значительной мере инфокоммуникационными технологиями [1], обеспечивающими создание так называемых «виртуальных предприятий», то есть производственных структур, взаимодействие между подразделениями которых, осуществляется на базе современных средств телекоммуникаций с использованием стандартов информационного взаимодействия (CALS стандартами) между информационными системами.

Существующий опыт и практика развития соответствующих инфокоммуникационных технологий, выводят на передний план необходимость исследования и развития методов представления проектной информации (проектных решений), обеспечивающих не столько обмен между различными информационными системами или сервисами, но в первую очередь методов и способов сохранения, модификации и обобщения информационных представлений проектных решений [2]. В [3] изложены теоретические предпосылки (математическая модель) описания и модификации проектных решений на основе формализации процесса их получения в форме многоуровневой системы протоколов создания проектных решений средствами современных САПР. Рассматривая структуру информационного представления проектных решений можно констатировать, что описание проектного решения создает основу для обобщения, проектных решений в форме создания описания класса проектных решений, как более высокоуровневой абстракции информационного представления [4], а использование технологии функционально адаптивного представления обеспечивает базис для формирования программно-инструментальных средств для проектирования технических объектов, описываемых такими классами проектных решений [5].

Проводимые исследования показывают, что описание класса проектных решений, может являться описанием сложного технического объекта. При формировании функционально адаптивного представления

технических объектов, модель объекта включает в себя не только 3D-структуру объекта, но и весь набор прочих (например, математических и логических) операций, проводимых до построения непосредственно геометрии, которые в свою очередь организуются в абстракции более высокого уровня - проектные процедуры, понятные инженеру-конструктору.

Анализируя процессы построения различных технических объектов были сделаны выводы, что говоря о модели сложного технического объекта можно понимать не только сборку в прямом смысле с некоторым множеством составляющих ее деталей, но и о модели класса объектов, реализация которого в виде функционально адаптивного представления, позволит проектировать множество относительно несложных объектов.

Построение модели класса технических объектов начиналось с определения подходящих под общую абстракцию технических объектов. Затем анализировался процесс проектирования каждого из выбранных объектов и формировалась его высокоуровневая абстрактная модель в терминах проектных процедур и составляющих их операций. Часть проектных процедур процессных моделей этих технических объектов совпадали, что позволяло выделить общие свойства и построить единые шаги проектирования, а оставшиеся определять как альтернативы присущие только определенным техническим объектам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Судов Е.В. Интегрированная информационная поддержка жизненного цикла машиностроительной продукции. Принципы. Технологии. Методы. Модели. - М.: ООО Издательский дом "МВМ", 2003. - 264 с.
2. Sobolewski M. Foreword Next Generation Concurrent Engineering: Smart and Concurrent Integration of Product Data, Services, and Control Strategies M. Sobolewski & P. Ghodous (eds) © 2005 ISPE, 620 p.
3. Похилько А.Ф. 4-х уровневая иерархия процессов обработки процедурных знаний в интегрированной информационной среде автоматизации проектной деятельности // Труды конгресса по интеллектуальным системам и информационным технологиям "AIS-IT'09". Научное издание в 4-х томах. – М.: Физматлит, 2009, Т.2. – С.52-53.
4. Буч Г., Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений, 3-е изд. – М: ООО "И.Д. Вильямс", 2008, - 720 с.
5. Горбачев И.В., Похилько А.Ф. Представление процессов проектирования в функционально адаптируемой форме для хранения классов проектных решений // Программные продукты и системы. №1 (101), 2013. – с. 77 – 82.

АЛГОРИТМЫ ОПТИМАЛЬНОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Нижний Новгород, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

Задача построения оптимальных тестовых последовательностей возникает при необходимости многократной поверки диагностируемой системы на заданном множестве тестов – T . Данная задача актуальна при контроле состояния технических систем и регрессионном тестировании программ.

Применение системного подхода позволяет использовать одинаковое представление для технических и программных систем и учитывать их структурные свойства.

В качестве элементов рассматриваются вызовы функций для программных и аппаратные компоненты для технических систем, структура системы описывается управляющими связями между её элементами. Построенная модель является управляющим графом системы, множество тестов T представляется в виде контрольных точек на рёбрах данного графа.

При решении поставленной задачи удобно использовать представление данного графа в виде матрицы идентификации A . Матрица идентификации позволяет представить тестовую последовательность $S(t_i \in T)$ в виде нагруженного дерева поиска, листьями которого являются номера неисправных элементов системы, а каждой внутренней вершине соответствует тест из T . При известной стоимости выполнения каждого теста и вероятности неисправности каждого элемента по матрице идентификации можно вычислить стоимость исполнения тестовой последовательности $C(S)$ и глубину диагностирования $\varphi(S)$.

Оптимальной тестовой последовательности соответствует $C(S)=C_{min}$ и $\varphi(S)=\varphi_0$, где φ_0 – заданная глубина диагностирования.

В качестве возможных методов нахождения оптимальной тестовой последовательности рассматриваются динамическое программирование, эволюционно-генетическое моделирование и метод имитации отжига.

Динамическое программирование:

- гарантирует получение точного решения на основе принципа оптимальности Беллмана;

- требует предварительного разбиения решения на шаги, что в данном случае приводит к рассмотрению всевозможных сочетаний

тестов из T и соответствующих им разбиений элементов системы на классы;

- требуется рассмотреть $2^N - 1$ ситуаций, где N – мощность множества T .

Эволюционно-генетическое моделирование и метод имитации отжига относятся к классу приближённых методов.

Рассматриваемая модификация эволюционно-генетического алгоритма:

- основана на применении операторов кроссинговера и мутации;
- имеет механизм выхода из локальных оптимумов;
- позволяет находить приближённое решение за ограниченное время;

- обладает квадратичной вычислительной сложностью относительно числа тестов N и линейной вычислительной сложностью относительно количества элементов системы;

- позволяет использовать возможность параллельных вычислений на ЭВМ.

Алгоритм имитации отжига:

- основан на случайной генерации начального приближения и использовании геометрической прогрессии в качестве последовательности температур;

- позволяет находить приближённое решение за ограниченное время;

- обладает линейной вычислительной сложностью относительно числа тестов N и линейной вычислительной сложностью относительно количества элементов системы;

- при низких температурах ведёт себя, как метод градиентного спуска, что может привести к попаданию в локальный оптимум.

С помощью программной реализации на языке C++, для приведённых алгоритмов были выполнены графические оценки вычислительной сложности и времени поиска оптимального решения, произведён сравнительный анализ сходимости для генетического алгоритма и метода имитации отжига. Перечисленные алгоритмы применены на реальном примере для диагностирования автоматизированного электропривода.

Результаты вычислительных экспериментов позволяют сделать вывод, что динамическое программирование целесообразно использовать при $N < 15$, в остальных случаях предпочтительнее будет эволюционно-генетический алгоритм.

МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫЙ ДВУХУРОВНЕВЫЙ ПОДХОД К ВЫБОРУ ПУНКТА РАЗМЕЩЕНИЯ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Братск, ФГБОУ ВПО «Братский государственный университет»

При выборе пункта строительства гидроэлектростанции (ГЭС) для каждого возможного створа должно быть намечено несколько вариантов уровней водохранилища, в ходе детальных многофакторных технико-экономических расчетов определен наилучший вариант ГЭС.

Можно отметить два направления совершенствования процесса выбора пункта размещения. Во-первых, целесообразно снизить сложность процесса, на предварительной стадии исключив из рассмотрения неперспективные пункты. Важно при этом использовать показатели, расчет которых не столь трудоемок, косвенные показатели. Во-вторых, существующее математическое и методическое обеспечение процесса выбора пункта размещения ГЭС во главу угла ставит экономическую эффективность, при учете технических, экологических, социальных и других факторов. Однако практика проектирования и строительства ГЭС показала, что экологические и социальные факторы могут иметь решающее значение. Предлагается построить процесс принятия решений на основе методов многокритериального анализа. Выбор этими методами осуществляется с позиций всех критериев, относительную важность которых устанавливают в ходе специальных диалоговых процедур с лицом, принимающим решение (ЛПР).

Предлагается рассмотреть процесс выбора пункта в двух аспектах. С одной стороны, пункты сравниваются по условиям строительства, социальным, экологическим и экономическим последствиям в зоне строительства, перспективам появления нового источника питания в районе. С другой стороны, каждый пункт позволяет реализовать различные проекты ГЭС. Так, одним из определяющих параметров ГЭС можно считать нормальный подпорный уровень (НПУ) водохранилища, который определяет площадь затопления, мощность станции, капитальные вложения и другие параметры. Предлагается проводить выбор пункта в разрезе описанных двух аспектов. Будем рассматривать две группы альтернатив: альтернативы первого уровня (АПУ) и альтернативы второго уровня (АВУ) иерархии. АПУ будем считать искомые пункты, а АВУ – варианты ГЭС (рис. 1).

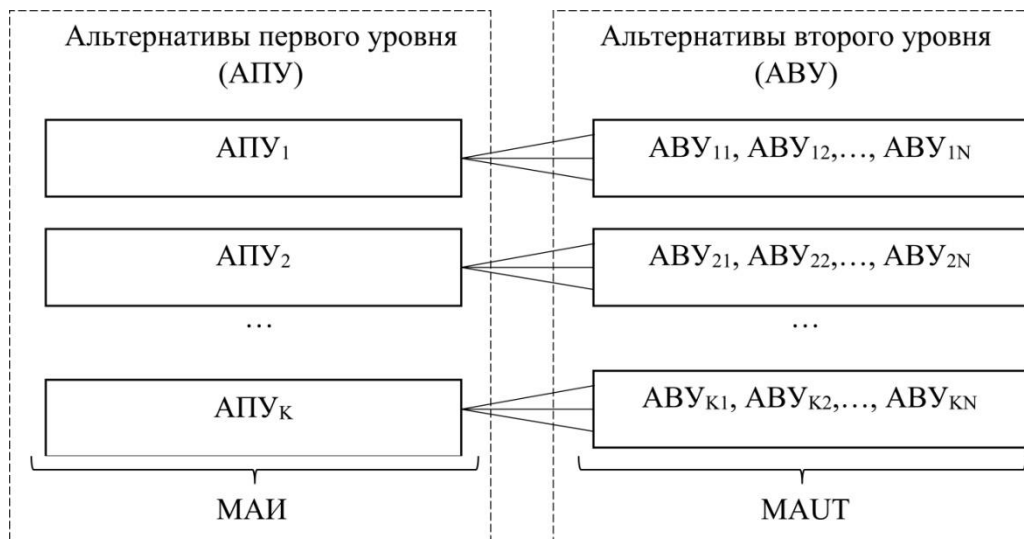


Рис. 1. Структура проблемы выбора пункта для строительства ГЭС

Задачу можно сформулировать следующим образом. Пусть $A = \{a_1, a_2, \dots, a_k\}$ множество альтернатив первого уровня, которые оцениваются по множеству критериев $F = \{f_1, f_2, \dots, f_p\}$. Каждому элементу множества A в соответствие ставится одно из непересекающихся подмножеств B_i альтернатив второго уровня множества $B = \{b_1, b_2, \dots, b_m\}$, $B = B_1 \cup B_2 \cup \dots \cup B_n$; $B_i \cap B_j = \emptyset, \forall i, j \in \{1, 2, 3, \dots, n\}, i \neq j$. Альтернативы множества B оцениваются по критериям $G = \{g_1, g_2, \dots, g_q\}$, $G \subset F$. Необходимо упорядочить альтернативы множества A по предпочтению с учетом многокритериальных оценок альтернатив подмножеств B_i .

Возможная иерархия целей и критериев представлена на рис. 2. Критерии K_1, K_2, K_3 образуют множество G .

Особенностью задачи является то, что выбор лучших АВУ, лучшей АПУ не может быть осуществлен использованием одного метода многокритериального анализа. Связано это со следующими обстоятельствами.

АВУ характеризуются критериями, по которым может быть дана количественная оценка – мощность ГЭС, стоимость ГЭС, площадь затопления. Количество альтернатив потенциально не ограничено. Соответственно необходим метод, позволяющий проводить многокритериальную оценку в условиях большого количества альтернатив по критериям с количественным описанием. Этим требованиям отвечает метод многокритериальной теории полезности (Multi-attribute utility theory (MAUT)). Данный метод широко применялся на практике [1].

MAUT имеет аксиоматическое обоснование. При выполнении условий-аксиом дается математическое доказательство существования скалярной функции полезности $u(y)$, которая ставит в соответствие

каждой альтернативе число, отражающее ее полезность [2]. Выполнение аксиом отражает готовность ЛПР сравнивать, ранжировать альтернативы, ухудшать оценки по одному критерию для улучшения оценки по другому. При выполнении условий взаимной независимости критериев по полезности, может быть получена многокритериальная функция полезности в аддитивном (1) или мультипликативном виде (2) [1]:

$$u(y) = u(y_1, y_2, \dots, y_n) = \sum_{i=1}^n k_i u_i(y_i), \quad (1)$$

$$ku(y) + 1 = ku(y_1, y_2, \dots, y_n) + 1 = \prod_{i=1}^n [kk_i u_i(y_i) + 1]. \quad (2)$$

где $u_i(y_i)$ – однокритериальная функция полезности; y_i – оценка АВУ по критерию i ; k_i – шкалирующий коэффициент критерия i ; k – шкалирующий коэффициент.

Для построения однокритериальных функций полезности проводится опрос ЛПР, в ходе которого определяется полезность $u(y_i)$ для всего возможного диапазона критериальных оценок y_i . Далее, в ходе диалоговых процедур [1, 2], устанавливаются отношения важности между критериями и решается система уравнений. В результате определяются шкалирующие коэффициенты k_i , k и многокритериальная функция полезности $u(y)$. С помощью многокритериальной функции полезности могут быть ранжированы варианты ГЭС для каждого пункта.

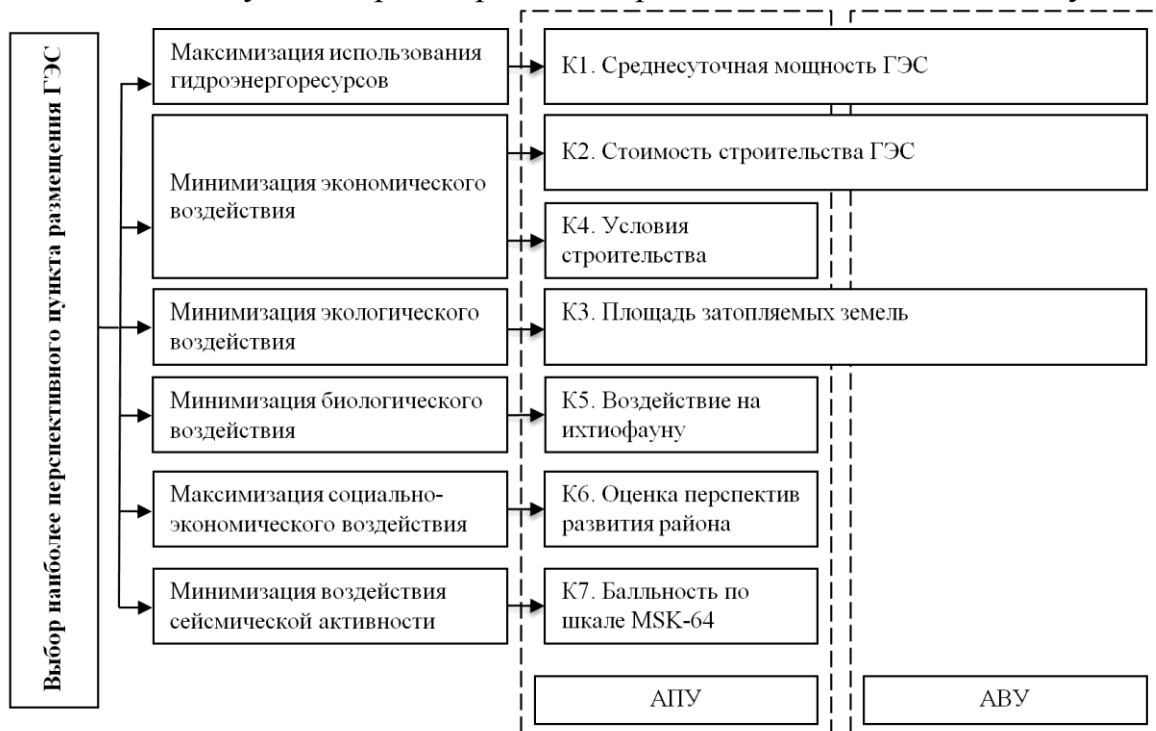


Рис. 2. Возможная иерархия целей и критериев проблемы выбора пункта размещения гидроэлектростанции

АПУ также характеризуются количественными критериями (например, сейсмичность в районе строительства), но в большей степени для описания альтернатив привлекаются критерии, по которым может быть дано только качественное описание. Например, критерий «перспективы развития района». По каждому пункту можно дать описание перспектив, но достаточно сложно оценить конкретным количественным показателем. Количество возможных альтернатив для сравнения ограничено. Метод, позволяющий проводить оценку и сравнение в таких условиях – метод анализа иерархий (МАИ). МАИ также применялся при решении важных практических задач [3]. Метод использует относительную шкалу сравнения (табл. 1) [3].

Таблица 1

Шкала относительной важности

Уровень важности	Количественное значение
Равная важность	1
Умеренное превосходство	3
Значительное превосходство	5
Явное превосходство	7
Абсолютное превосходство	9

В соответствии с методом, ЛПР проводит попарные сравнения всех альтернатив отдельно по каждому критерию с помощью шкалы относительной важности, выражая степень превосходства одной альтернативы по отношению к другой. Так формируются матрицы парных сравнений альтернатив. Затем аналогично проводится парное сравнение критериев, формируется матрица парных сравнений критериев [3]. Вычислив собственные вектора матриц парных сравнений, проведя нормирование элементов собственных векторов, можно получить веса критериев и альтернатив. Определение собственного вектора матрицы $\lambda=(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n)$ может проводиться по известному выражению [3]:

$$\lambda_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}}, \quad (3)$$

где λ_i – элемент собственного вектора матрицы, соответствующий альтернативе или критерию i ; a_{ij} – оценка шкалы парных сравнений альтернатив или критериев i и j ; n – количество альтернатив или критериев.

Вес критерия w_i или альтернативы v_{ij} определяется путем нормирования элементов собственного вектора.

Оценки альтернатив с учетом всех критериев получают по выражению:

$$V_j = \sum_{i=1}^n w_i v_{ij}, \quad (4)$$

где V_j – показатель качества j -й альтернативы; w_i – вес i -го критерия; v_{ij} – вес j -й альтернативы по i -му критерию.

Таким образом, предлагается следующая методика выбора пункта для строительства ГЭС. На первом этапе проводятся водноэнергетические расчеты для возможных вариантов ГЭС в возможных пунктах, т.е. для намеченных АПУ определяются характеристики АБУ, дается количественное и качественное описание альтернатив двух уровней иерархии. На втором этапе применяется метод МАУТ, по результатам которого для каждого АПУ выбирается лучшая АБУ. На третьем этапе проводится сравнение АПУ с помощью МАИ.

Новизна предлагаемого подхода заключается в многокритериальном рассмотрении проблемы на двух уровнях с соответствующим формированием двух уровней альтернатив. Каждая альтернатива первого уровня может иметь возможные реализации в виде альтернатив второго уровня. Альтернативы первого и второго уровня имеют различную степень детализации описаний последствий по критериям, что требует применения различных подходов к многокритериальной оценке. Предложена методика для решения задачи в такой постановке.

Предложенный многокритериальный подход к выбору пунктов размещения ГЭС может проводиться на ранних этапах инженерных изысканий, в предпроектном анализе, когда известны лишь ориентировочные данные в отношении сооружаемой ГЭС, с целью определения наиболее предпочтительных мест для дальнейших, более детальных исследований. Особенностью подхода является возможность избежать точной оценки альтернатив по некоторым критериям, ограничившись лишь выражением превосходства альтернатив по отношению друг к другу.

Литература

1. Кини Р.Л. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения. Пер. с англ. / Под ред. И.Ф. Шахнова. – М.: Радио и связь, 1981. – 580 с., ил.
2. Черноруцкий И.Г. Методы принятия решений. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.: ил.
3. Саати Т. Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети. Пер. с англ. / Науч. ред. А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. - М.: Издательство ЛКИ, 2008. - 360 с.

АНАЛИЗ ПОСЛЕДСТВИЙ СТРОИТЕЛЬСТВА ТЕПЛОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ В ИЗОЛИРОВАННОМ РАЙОНЕ

Братск, ФГБОУ ВПО «Братский государственный университет»

Северо-Восточные районы России обладают богатейшими природными ресурсами. Однако освоение ресурсов затрудняется тем, что они, как правило, сконцентрированы в изолированных районах.

Под изолированными районами в рассматриваемом случае понимаются удаленные, малоразвитые и энергодефицитные районы. Вследствие удаленности, для энергетики таких районов является характерным либо полное отсутствие, либо наличие слабых связей с внешней энергосистемой.

Одним из способов решения проблемы энергодефицита является развитие генерирующих мощностей в данном районе.

При реализации конкретного проекта развития генерирующих мощностей, необходимо учитывать ряд факторов. Выделяют пять следующих главных групп факторов, на рассмотрении которых базируется вся проблема развития энергетики района [1]: экономических; социально-экономических; окружающей среды; здоровья и безопасности населения; общественного мнения.

Эти факторы характерны для проблемы ввода мощностей в целом, но учитывая изолированность района, необходимо рассмотреть некоторые дополнительные особенности.

Первой особенностью является необходимость учитывать обеспеченность района энергоресурсами т.к. в изолированном районе практически невозможно осуществить доставку энергоресурсов из других районов.

Второй особенностью является необходимость считаться с рисками невостребованности мощности. Учитывая перспективность таких районов, возможное энергопотребление может колебаться в широких пределах и ввиду этого сложно определить установленную мощность станции.

В случае занижения установленной мощности, район останется энергодефицитным и потребуются дополнительные капитальные затраты на развитие генерирующих мощностей. В обратном случае, если установленная мощность станции будет завышена, это приведет к простоям оборудования, т.к. производить энергии больше необходимой в данном районе возможно только при условии передачи излишков во внешнюю энергосистему.

Из рассмотренных выше факторов и особенностей видно, что выбор величины генерирующей мощности представляет собой уникальную задачу для каждого конкретного района.

Формализовать эту проблему можно в виде слабоструктурированной системы, состоящей из множества разнородных взаимодействующих факторов.

На рис. 1 представлен предлагаемый возможный вариант модели анализа последствий ввода в работу тепловой электрической станции (ТЭС) на угле в перспективном изолированном районе.

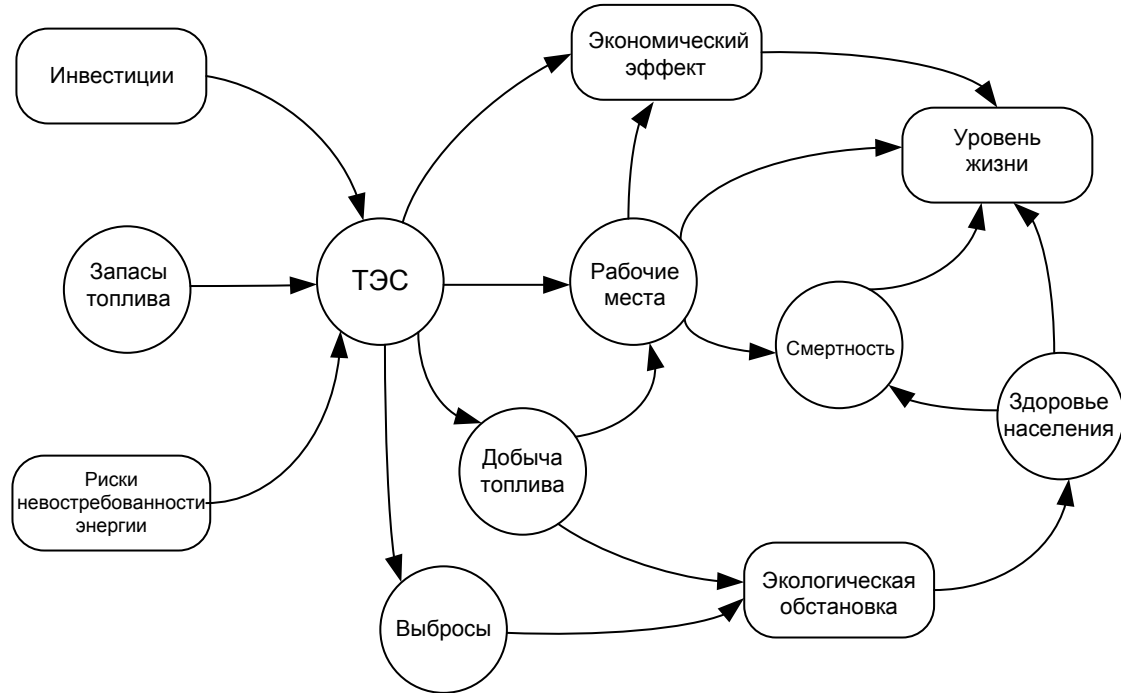


Рис. 1. Модель анализа проблемы строительства ТЭС в изолированном районе

Модель представляет собой систему взаимовлияющих факторов. Прямоугольником отмечены целевые факторы, т.е. такие факторы, значения которых контролируется, окружностью – промежуточные факторы. Значения целевых факторов дают всю необходимую для анализа информацию о проблеме, исходя из ранее отмеченных особенностей.

Рассмотрим представленную модель. Факторы «инвестиции», «запасы топлива», «риски не востребоваемости энергии» ограничивают диапазон возможных установленных мощностей ТЭС в районе. Эти факторы требуют предварительной работы экспертов, в задачу которых входит анализ источников финансирования, оценка возможных запасов топлива в районе. Наиболее ответственным является анализ возможных инвестиционных проектов в районе, которые могут быть реализованы после строительства ТЭС. Необходимо не только предварительно

оценить энергопотребление возможных предприятий, но и риски того, что проекты не будут реализованы. В результате работы экспертов формируется необходимая информация по факторам «инвестиции», «запасы топлива», «риски не востребоваемости энергии» и определяется диапазон установленной мощности ТЭС, внутри которого будет проводиться моделирование последствий строительства и функционирования ТЭС.

В рассматриваемой модели каждому варианту установленной мощности соответствует экономический эффект за счет налоговых поступлений в бюджеты различных уровней, а также количество рабочих мест. Эти факторы влияют на целевой фактор «уровень жизни». Выбросы вредных веществ, добыча топлива влияют на целевой фактор «экологическая обстановка в районе», который в свою очередь влияет на «здоровье населения» и т.д. Таким образом, модель позволяет оценить последствия от реализации всех вариантов установленной мощности ТЭС.

Особенностью модели является сочетание хорошо и плохо формализуемых факторов, связей. Так, для оценки выбросов в атмосферу, экономических воздействий может применяться аппарат имитационного моделирования [2]. Для анализа влияния экологической обстановки на здоровье населения, влияния экономической обстановки на уровень жизни потребуются применение подходов, позволяющих использовать преимущественно не количественную, а качественную информацию, аппарата теории нечетких множеств [3], когнитивного моделирования [4].

В качестве примера использования модели рассмотрим проблему развития генерирующих мощностей в Северо-Эвенском районе Магаданской области. На территории района выявлены и частично разведаны золотосеребряные, медно-молибденовые и другие месторождения и рудопроявления, месторождения бурого угля, каолиновых глин, керамзитного сырья, камнецветов и других полезных ископаемых.

Данный район является изолированным, электроснабжение в районе осуществляется от дизельных электростанций. От районного центра поселка Эвенск до ближайшей подстанции 220 кВ, расположенной в поселке Омсукчан, расстояние составляет около 200 км. Подстанция Омсукчан отдалена от ближайших генерирующих источников – Магаданской ТЭЦ, Среднеканской ГЭС, Колымской ГЭС на расстояния более 200 км. Учитывая расстояния до генерирующих источников, целесообразно рассмотреть строительство ТЭС на местных углях в Северо-эвенском районе. В качестве энергоресурсов для ТЭС будем рассматривать бурые угли Чайбухинского месторождения.

Уголь Чайбухинского месторождения имеет следующие характеристики: марка Б2, низшая теплота сгорания 3000 ккал/кг; зольность 29,7%; содержание серы 0,88%.

Для примера рассмотрим фрагмент экологического блока предлагаемой модели. «Выбросы» ТЭС в атмосферу влияют на «экологическую обстановку» района (рис. 1). Каждому варианту мощности ТЭС соответствует определенное количество выбросов оксидов азота, оксидов серы, бенз(а)пирена, монооксида углерода, а также золы и частиц не сгоревшего топлива. Для агрегации такого количества разнообразных составляющих выбросов наиболее целесообразно провести экономическую оценку ущерба в соответствии с постановлением Правительства РФ от 12 июня 2003 г. № 344 «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления» и Федеральным законом от 3 декабря 2012 г. № 216-ФЗ.

Ущерб, наносимый выбросами вредных веществ в атмосферу, можно определить по выражению:

$$U^a = K_3^a \cdot K_1^a \cdot K_2^a \cdot \sum_{i=1}^n m_i^a \cdot H_i^a, \quad (1)$$

где U^a – ущерб, наносимый атмосфере, руб/год; K_3^a – коэффициент, учитывающий состояние атмосферы; K_1^a – коэффициент, учитывающий плотность населения; K_2^a – коэффициент, учитывающий особенности территорий; m_i^a – масса i -го загрязняющего вещества, т/год; H_i^a – нормативная плата за выброс i -го загрязняющего вещества, руб/т.

Оценить ущерб, наносимый почве размещением золы и шлака, можно по формуле:

$$U^p = K_3^p \cdot K_1^p \cdot K_2^p \cdot \sum_{i=1}^n m_i^p \cdot H_i^p, \quad (2)$$

где U^p – ущерб, наносимый почве, руб/год; K_3^p – коэффициент, учитывающий состояние почвы; K_1^p – коэффициент, учитывающий условия размещения отходов; K_2^p – коэффициент, учитывающий особенности территорий; m_i^p – масса i -го размещаемого отхода, т/год; H_i^p – нормативная плата за размещение i -го отхода, руб/т.

По результатам расчетов построен график (рис. 2), отражающий экономическую оценку ущерба окружающей среде от выбросов ТЭС. Неравномерность графика объясняется дискретным нелинейным изменением параметров оборудования ТЭС с увеличением мощности.

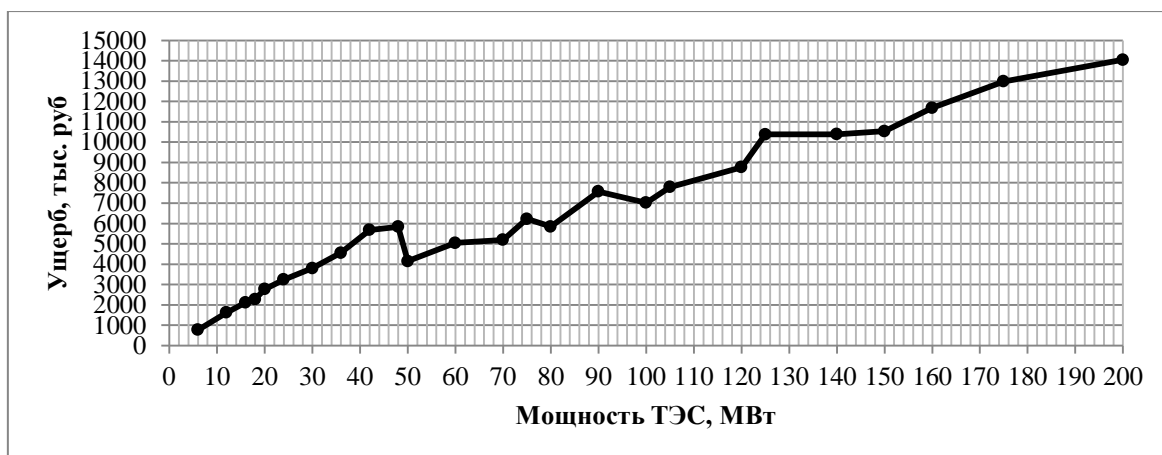


Рис. 2. Результаты экономической оценки ущерба окружающей среде от выбросов ТЭС

Аналогичным образом, используя экономические, социальные модели расчета, могут быть описаны последствия и по другим факторам. В результате моделирования может быть получено полное описание последствий строительства ТЭС в районе.

Предложенная модель анализа позволяет генерировать альтернативные варианты развития генерирующих мощностей и многообразные последствия принимаемых решений. Использование предложенной модели позволяет формализовать вышеописанную проблему и повысить качество принимаемых решений, снизить экологические, экономические и социальные риски.

Литература

1. Кини Р. Размещение энергетических объектов: выбор решений. Пер. с англ. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 320 с.
2. Кобелев Н.Б. Основы имитационного моделирования сложных экономических систем: Учеб пособие.- М.: Дело, 2003. – 336 с.
3. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH: Издательство БХВ-Петербург, 2005. – 736 с.
4. Горелова Г.В., Захарова Е.Н., Радченко С.А. Исследование слабоструктурированных проблем социально-экономических систем: когнитивный подход. – Ростов н/Д: Изд-во РГУ, 2006. – 332 с.

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ РАЗЛИЧНЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ В ЗАДАЧАХ ВЫБОРА РЕШЕНИЙ НА ЭТАПЕ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

г. Астрахань, Астраханский государственный технический университет

В настоящее время, в совершенствовании концепций проектирования систем и технических объектов, направленного на сокращение общего времени на разработку, за счёт начальных этапов проектирования; трудоемкости выбора решений при моделировании на ЭВМ и, как следствие, уменьшения стоимости разработки, наблюдается тенденция отхода от привычного, строго последовательного, прохождения основных этапов проектирования к их смещению, путём интеграции знаний проектно-конструкторского и технологического этапов и аккумуляции этих знаний на начальных этапах проектирования [1]. Выделяя в особый этап – этап концептуального проектирования часть начальных этапов, подчёркивается, с одной стороны важность этапа концептуального проектирования систем и технических объектов, с другой стороны, его базирование на эвристических и эмпирических данных и использование недостаточной, неполной и/или неточной исходной информации.

Несмотря на многообразие методов многокритериального анализа, оценивания и выбора решений, которые широко представлены в отечественной и зарубежной литературе, отрыв существующих методов от прикладных задач выбора на этапе концептуального проектирования систем и технических объектов [2], а так же ограниченные возможности экспериментальной базы предметных областей, вызывают необходимость расширения информационного поля.

Для этого, используя аппарат системного анализа и дискретной математики, сформируем единое пространство различных семантико-синтаксических представлений знаний в задачах выбора решений разнообразных методологий проектирования, за счёт выделения основ их смыслового единства в виде модельного представления на основе последовательного отображения знаний в теоретико-множественный контекст.

С точки зрения системного анализа элементом процесса концептуального проектирования является состояние z_i пространства состояний Z . Опишем процесс концептуального проектирования G кортежем формализованных подсистем: $G = \langle \Psi_a, \Psi_b, P(\Psi_a, \Psi_b) \rangle$, где:

- $\Psi_a = \langle A, R, P, K, C \rangle$ – подсистема, определяющая поведение системы G ;
– A – множество исходных данных: входной сигнал Ψ_a ;

- $R_{mp} \in R$ – множество технических решений: текущий сигнал Ψ_a ;
- R_{np} – множество проектных решений $R_{np} \subset R_{mp}$: выходной сигнал;
- K – множество оценок проектных решений, позволяющих определить значения выходных характеристик подсистемы Ψ_a ;
- P – (множество решающих процедур) и C (множество ограничений) – функционалы, задающие текущие значения текущего и выходного сигнала подсистемы $\Psi_a : R_{np} = K(P(R_{mp}), C(R_{mp}))$;

• $\Psi_b = \langle A1, A2, A3 \rangle$ – подсистема, определяющая структуру системы G :

- $A1$ – концептуальное проектирование рассматривается как динамический процесс, так как Ψ_a отражает способность системы G изменять состояния $z_i(t)$ в параметрическом пространстве T .

- $A2$ – пространство состояний Z содержит не менее двух элементов, что отражает естественное представление о том, что концептуальное проектирование есть совокупность различных состояний.

- $A3$ – концептуальное проектирование обладает свойством функциональной эмерджентности: $G \neq \sum_1^m v_i$, где: v_i – i -ая характеристика системы G ; m – количество характеристик.

• $P(\Psi_a, \Psi_b)$ – предикат целостности, определяющий назначение системы G , семантику подсистем Ψ_a, Ψ_b , семантику преобразования: $\Psi_a \rightarrow \Psi_b$, где: $\eta_{\Psi_a}, \eta_{\Psi_b}$ – носители подсистем Ψ_a, Ψ_b :

$$- P(\Psi_a, \Psi_b) = 1 \Leftrightarrow \exists(\eta_{\Psi_a} \xrightarrow{f} \eta_{\Psi_b}) \rightarrow \exists(\Psi_a \rightarrow \Psi_b) \&$$

$$- P(\Psi_a, \Psi_b) = 0 \Leftrightarrow \bar{\exists}(\eta_{\Psi_a} \xrightarrow{f} \eta_{\Psi_b}) \rightarrow \bar{\exists}(\Psi_a \rightarrow \Psi_b).$$

Наличие предиката целостности позволяет говорить о концептуальном проектировании как о процессе, имеющего внутреннюю интерпретацию. На этапе концептуального проектирования систем и технических объектов:

1) при выявлении проблемы и формулировании цели $z_1 \in Z$ формируется система S_1 согласно задаче определения целей проектирования исходя из представлений о желаемом объекте проектирования.

Цель проектирования – некая ситуация Ω (область ситуаций), которая должна быть достигнута при функционировании $\phi \in \Phi$ системы

$$G \text{ за определённый промежуток времени } t \in T : \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{1}{t} \sum_{j=1}^l \phi_j = \Omega_G,$$

где функционирование Φ системы G можно рассматривать как совокупность стратегий ϕ , причём: $\Omega_G \in P \wedge C \& \Omega_G \subseteq S_1$.

Выработка способов достижения поставленных целей/стратегий: $\phi_{S_1} \in \Phi \wedge \phi_{S_1} \subseteq D_1$ и разрешение конфликтов между возможным и желаемым объектом являются элементами процесса перехода $z_2 \in Z$ ко второму шагу.

2) при *описании структуры системы и формирования критерия оценивания* $z_3 \in Z$ формируется система S_2 согласно задаче $\{S_1, D_1\}$: $z_2 : \mathfrak{S}_1, D_1 \xrightarrow{J} S_2$.

Сформулированные цели Ω_G дают возможность формирования, связанного с поставленными целями критерия, который рассматривается как некий показатель/правило, отражающий качество объекта/целевую направленность процесса, реализуемого системой, по которому/относительно которого проводится отбор лучших решений/средств достижения цели: $Y^* = \max K^j$, где $Y^j = W^j(x_i, u_m)$ – показатель; $x_i \in X$ ($i = \overline{1, k_x}$) – входные сигналы, преобразуемые элементом; $u_m \in U$ ($m = \overline{1, k_m}$) – управляющие сигналы, переводящие элемент из одного состояния в другое; причём: $X := A$; $X := R_{mp}$; $U := P \wedge C$; $Y^* \subseteq S_2$.

Определение желаемого будущего для системы S_2 может проводиться путём генерации сценариев на основе причинно-следственных связей между элементами данной системы: $\phi_{S_2} \in \Phi \wedge \phi_{S_2} \subseteq D_2$, для чего необходимо располагать информацией для построения множества сценариев, что является элементами процесса перехода $z_4 \in Z$ к третьему этапу.

3) при *поиске альтернатив* $z_5 \in Z$ формируется система S_3 согласно структуре системы S_1 : $z_4 : \mathfrak{S}_2, D_2 \xrightarrow{J} S_3$.

Информация о полученной структуре система S_3 множества альтернатив при: $\phi_{S_3} \in \Phi \wedge \phi_{S_3} \subseteq D_3$ является элементами процесса перехода $z_6 \in Z$ к четвёртому этапу.

4) при *оценивании и выборе лучших технических решений* $z_7 \in Z$ формируется система S_4 согласно задаче $\{S_3, D_3\}$ и $\{S_2, D_2\}$: $z_6 : \mathfrak{S}_3, D_3 \xrightarrow{J} S_4$.

Задача выбора лучшего варианта альтернативы является необходимой частью задачи синтеза, с последующим выбором наиболее желательного исхода R_{np} , удовлетворяющего заданному набору требований Y^* . Для её решения необходимо определить принципы и критерии выбора $P \wedge C$, на основе которых проводится оценивание K синтезированных вариантов технических решений R_{mp} .

Для накопления информации необходимо исследование систем S_3, S_2, S_1 , где формируются представления о наилучших решениях.

Информация о полученной структуре система S_4 множества лучших технических решений из полученных альтернатив при: $\phi_{S_4} \in \Phi$ & $\phi_{S_4} \subseteq D_4$ является элементами процесса перехода $z_8 \in Z$ к пятому этапу.

5) при реализации решения и их оценки $z_9 \in Z$ формируется система S_5 согласно задаче $\{S_4, D_4\}$ элементами которой являются проектные решения R_{np} .

Таким образом, «по горизонтали» процесс концептуального проектирования представляется как организационная система, в виде последовательности состояний z_i множества состояний Z (рис.1), где:

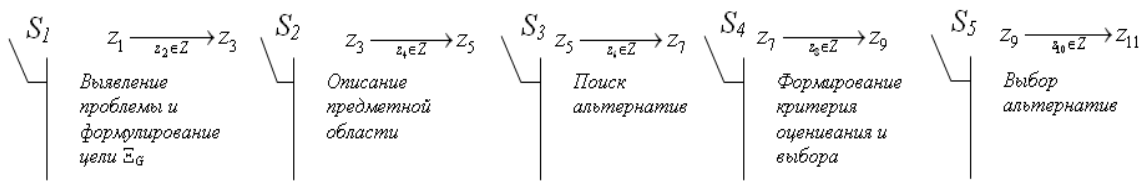


Рис. 1. Структура движения информационных потоков знаний в задачах системного анализа этапа концептуального проектирования систем и технических объектов

- состояния z_i ($i = 2,4,6,8$) отражают реализацию/решение задачи анализа и перехода к следующей системе $S_i \in G$;
- состояния z_i ($i = 1,3,5,7,9$) отражают реализацию/решение задачи синтеза при соответствующей стратегии: $\phi_{S_i} \subseteq D_i$ & $\Phi := \phi_{S_i}^I, I = \overline{1,5}$.

Поскольку, развитие предметных областей отражается в изменении представлений, поэтому решение задачи в системах S_3, S_4 основано на стратегии $\phi_j \in \Phi$ прогнозирования значимости компонент критерия и возможных изменений/замены согласно правилам в системе S_2 . Оценивание последствий принимаемых решений в системе S_5 связано с изменением представлений о техническом решении во времени $t \in T$, поэтому неверный выбор стратегии $\phi_j \in \Phi$ в системе S_2 формирования критерия оценивания увеличивает время состояний $z_i \in Z$ и как следствие время проектирования в целом. Выбор технических решений актуален уже в системе S_2 , при построении которой, для нахождения компромисса между противоречивыми и/или изменяющимися требованиями к объекту проектирования, одной из стратегий $\phi_j \in \Phi$ рассмотрения реальных объектов и сопоставления им пока несуществующих является привлечение инженерных знаний, в том числе, последующих этапов проектирования.

Однако формально-языковые представления знаний разнородных предметных областей при решении задачи выбора на этапе концептуального проектирования отражают разную степень

абстрагирования. Следовательно, согласно [3], процесс концептуального проектирования «по вертикали» рассмотрим на трёх уровнях абстрагирования $j = \overline{1;3}$ (с множеством элементов и структурных связей/ограничений на элементах), с перегруппировкой $i = \overline{1;9}$ состояний z_i в $i = \overline{1;3}$ уровня абстракций модельных представлений Ω_i , отражающих процесс концептуального проектирования «по горизонтали». Пусть:

– *абстрактный* уровень абстрагирования обеспечивает общее представление систем знаний предметной области,

– *объектный* уровень абстрагирования обеспечивает представление специфики систем знаний предметной области,

– *конкретный* уровень абстрагирования описывает множество конкретных фактов прикладных задач предметной области.

Тогда, модельное представление [4], с учётом j – го уровня абстрагирования i – ой абстракции имеет вид: ${}^j\Omega_i = \{ {}^jK_i; {}^j\Lambda_i \}$, где:

➤ ${}^jK_i = \{ {}^jK_1, {}^jK_2, {}^jK_3 \}$ – множество категорий ($j = \overline{1;3}, i = \overline{1;3}$):

– ${}^jK_1 = \{ M = \{ m_{k^i} \}; D = \{ d_{k^i} \}; A = \{ a_{k^i} \} \}$ – информационных, предметных, экземпляров предметных категорий ($k^i = \overline{1, q^i}, i = \overline{1,3}$);

– ${}^jK_2 = \{ H = \{ h_{r^i} \} \}$ – множество схем категорий ($r^i = \overline{1, l^i}$);

– ${}^jK_3 = \{ V = \{ v_{t^i} \} \}$ – множество зависимостей ($t^i = \overline{1, g^i}$).

➤ $\Lambda_i = \{ \Phi_i; \Psi_i \}$ – множество морфизмов i – ой абстракции:

– морфизмы $\Theta_i = \{ \rho^* B; \rho^* N \}$ отношения внутренней композиции (бинарные, n -арные отношения) рассматриваются как статические отношения на jK_i , где $\rho^{**} := \{ \rho^1, \rho^2 \}$ и:

ρ^1 : «компоновка» категорий (на основе отношения частичного порядка),

ρ^2 : «состав» категорий (на основе отношения принадлежности/включения),

ρ^3 : «упорядочивание» категорий (на основе отношения полного порядка), отражающие существование отображения подмножеств множества jK_i вида:

$$(\rho^{**} B \times_2^j K_1 \rightarrow^j K_1 \vee \rho^{**} N \times_n^j K_1 \rightarrow^j K_1) \wedge (\rho^{**} B \times_2^j K_2 \rightarrow^j K_2 \vee \rho^{**} N \times_n^j K_2 \rightarrow^j K_2) \rightarrow^j K_3,$$

что позволяет выделить механизм абстракций процедуры синтеза, причём:

$${}^iV_2 \rho^3 B {}^jV_2 := \{ v_{t^2}; v_{t^2}' \} \rho^3 B |_{jV_2} \subset \times_2^j K_3 \vee {}^jV_2 \rho^3 N {}^jV_2 := \{ v_{t^2}; \dots; v_{t^2}' \} \rho^3 N |_{jV_2} \subset \times_n^j K_3.$$

– морфизмы $\Psi_i = \{ \Phi; F_w \}$ отношения внешней композиции рассматриваются как динамические отношения на элементах jK_i , закономерности формирования которых включают процедуры

оценивания $F_E = \mathcal{F}_{E_s}$ ($s = \overline{1, p}$) и выбора $F_W = \mathcal{F}_{W_\tau}$ ($\tau = \overline{1, \zeta}$) элементов ${}^j K_3 \subset {}^j K_2$ по критерию:

$$E_s \subset E := \left\{ \left\langle v'_i \right\rangle \left\langle \rho^3 B \Big|_{V_3} \subset \times K_3; \left\langle v'_i \right\rangle; \dots; \left\langle v'_i \right\rangle \left\langle \rho^3 N \Big|_{V_3} \subset \times K_3 \right. \right. \left. \left. (E_s = \mathcal{E}_h, h = \overline{1, n}), \right.$$

и отражают существование функционального отображения вида ${}^j F: {}^j K_2 \times E_s \rightarrow {}^{j+1} K_1$, в зависимости от вида n -арной связи между категориями и переход от одного уровня абстрагирования к другому.

Каждая закономерность, охватывая процесс порождения структур на каждом уровне абстрагирования, увязывает структуру в единое целое (рис.2):

$$\forall \left(\times_{i=1}^3 K_i K_i \right) \exists \left(\bigvee_{k=1}^3 \rho^k B : \left(\times_{i=1}^3 (K_i K_i \rightarrow K_i) \right) \right) \leftrightarrow \forall {}^j K_2 \exists \left(\bigvee_{j=1}^3 f_{E_s} : {}^j K_2 \rightarrow {}^{j+1} K_1 \right).$$

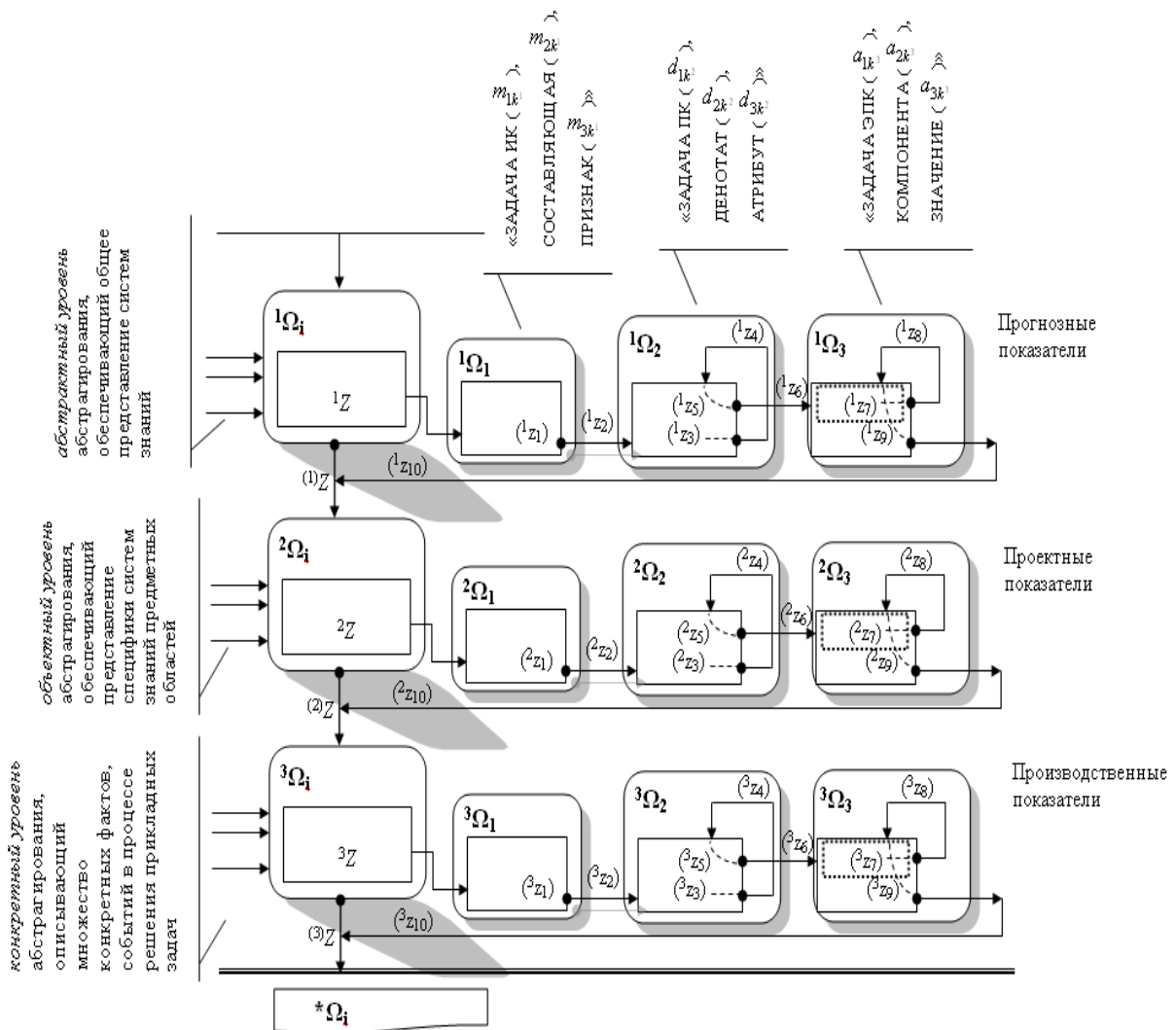


Рис. 2. Структура движения информационных потоков в универсальном модельном представлении знаний предметных областей

Проведение теоретических исследований предметных задач проектирования систем и технических объектов на трёх уровнях

абстрагирования, тезауруса, набора свойств и требований к атрибутам при порождении модели Ω_i , выявлена принадлежность элементов:

- множества категорий $K_i = \mathcal{K}_n$ к одному из типов: {контекстуальному, структурированному, контекстуально-структурированному};

- множества морфизмов $\Lambda_i = \mathcal{M}_i; \Psi_i$ к одному из типов: {контекстуальному, структурному, монадическому}.

Полученное модельное представление Ω предполагает последовательное объединение составляющих моделей на каждом уровне абстрагирования ${}^Y\Omega = \bigcup_{j=1}^3 {}^j\Omega$, поэтому является универсальным

модельным представлением, отражающим нисходящий информационный поток ${}^1Z \xrightarrow{\text{Inf}^{(1)Z}} {}^2Z \xrightarrow{\text{Inf}^{(2)Z}} {}^3Z \xrightarrow{\text{Inf}^{(3)Z}} {}^Y Z$, в единой структуре системы знаний, формирующий образ решения $\langle Ob_D \rangle = \bigcup_{j=1}^3 \langle Ob_D \rangle$

как отображение сущности денотата.

Синтактика универсальных модельных представлений Ω отражает:

- понятийную структуру выполнения основных задач системного анализа как множество состояний Z , безотносительно к интерпретации предметной области;

- динамическую структуру, в предположении, что система S_i сформирована (задача решена), соответственно состояние z_{2i-1} ($i = \overline{1,5}$) достигло точки бифуркации и перешла в состояние z_{2i} передачи информации $z_{2i-1} \xrightarrow{z_{2i}} z_{2i+1}$ (рис.1),

- функциональную структуру, моделирующую возможные схемы функциональных связей и отношений между понятиями (рис.2).

Любое нарушение структуры универсального модельного представления вызывается спецификой представления знаний о выборе и решении в тезаурусе предметной области. Так как каждый тип категории множества элементов и множества морфизмов имеют своё семантическое и синтаксическое представление, то для рецепции системы Ω_{i+1} уровня $(i+1)$ абстракции необходима адаптация тезауруса предметной области на совместимость элементов и других структурных свойств системы Ω_i i -го уровня абстракции. При выполнении формальных правил перехода от системы Ω_i к системе Ω_{i+1} , такая адаптация определит стратегию ω_i [4], которая за конечное время τ_Ω обеспечит достижение цели на начальном этапе проектирования для

всякой пары $(\xi; \tilde{\xi})$, состоящей из управляемого процесса $\tilde{\eta}$ и определённого для него функционала $\tilde{\xi}$.

Список литературы:

1. Камаев В.А. Получение оценки прогнозного решения к задаче управления / В.А. Камаев, А.В. Меликов // ISSN 2072-9502 Известия ВолгГТУ: межвуз. сб. науч. ст. Сер.: Актуальные проблемы управления, вычислительной техники и информатики в технических системах. – 2012. – №15. – С. 90–96.
2. Шикульская О.М. Концептуальное моделирование принципа действия преобразователя на основе sadt-технологии / О.М. Шикульская, М.И. Шикульский // ISSN 0321-2653 Известия высших учебных заведений. Северо-кавказский регион. Серия: технические науки. – 2005. – №2. – С. 52–56.
3. Волкова Г.Д. Философские аспекты моделирования конструкторско-технологических знаний при создании систем автоматизации проектирования в машиностроении / Г.Д. Волкова // ISSN 2072-3172 Вестник МГТУ Станкин, – 2012. – №1 Т.2. – С. 141–144.
4. Хоменко Т.В. Универсальное представление предметных задач поискового конструирования физического принципа действия чувствительных элементов системы управления / Т.В. Хоменко // ISSN 2078-8320 Научно-практический журнал «Информатизация и связь» – 2012. – №5. – С. 126-129.

Ткачева Т.А.

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГРАФИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ПРОЦЕССНО- КОНТРОЛИРУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ НА ГОРНОМ ОБЪЕКТЕ

Москва, Московский государственный открытый университет

Современные жёсткие экологические требования к процессу добычи любых полезных ископаемых требуют особого методологического подхода. А это возможно только при разработке и применении современных прецизионных процессных информациолого-измерительных, контрольных, наблюдения и др. систем (ПП ИИ К Н С), функционирующих, в т. ч. и в наноразмерном диапазоне.

Важными показателями этих ПП ИИ К Н С являются:

оперативно измеряемая, например, кусковатость подготовленной к экскавации горной массы (для рудных и угольных месторождений); контролируемая надёжность горного оборудования непосредственно на карьере, разрезе, россыпном месторождении полезных ископаемых (МПИ) рис. 1 и др. И здесь используются специальные электронно-оптические устройства, разработанными в МГОУ и входящие в состав ПП ИИ К Н С.

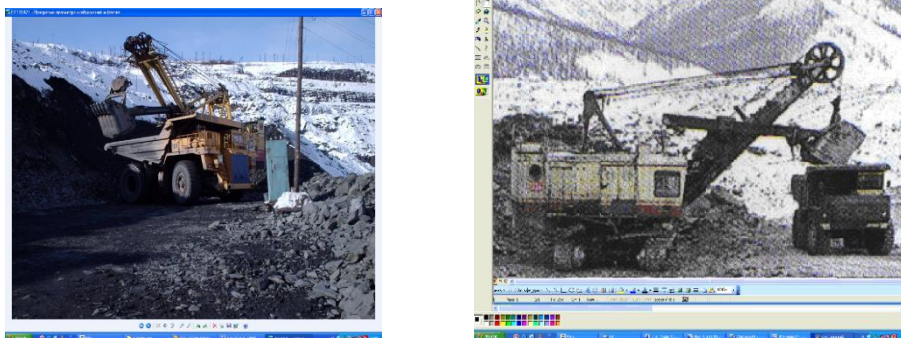


Рис. 1. Особенности эксплуатации экскаватора в дневные часы на различных технологических участках карьеров, разрезов в зимний период эксплуатации экскаваторов и автотранспорта. При этом погрешность (неопределённость) оценки всех технологических параметров процессно наблюдаемых, контролируемых и измеряемых физических в ПП ИИ К Н С составляет не более 0,05-0,1 %.

Для получения продукции высокого качества горного производства производится выбор и использование измеряемых, контролируемых и наблюдаемых параметров, норм точности, допусков, средств измерения, контроля, наблюдения и их метрологического обеспечения в соответствии с ГОСТами и учётом особенностей работы каждого горного предприятия. Разработанный вариант части ПП ИИ К Н С представлен на рис.2.

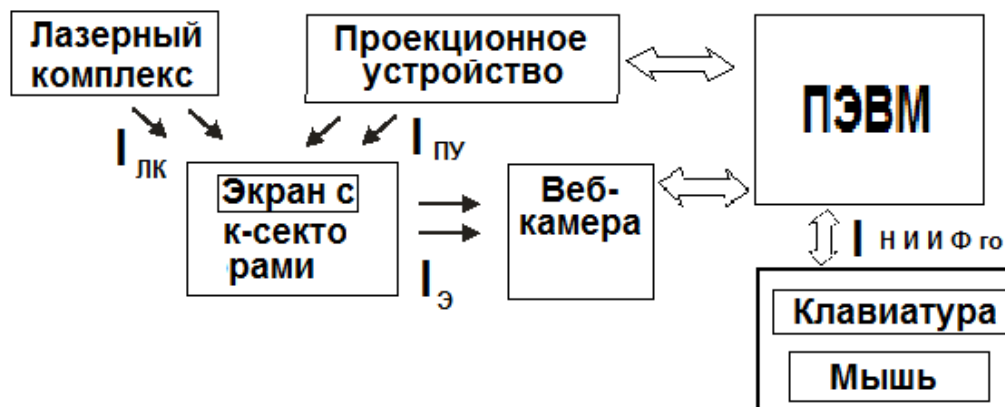


Рис.2. Схема части ПП ИИ К Н С.

В виртуальной части функционирования ПП ИИ К Н С обзор камерой осуществляется всего экрана и по каждому сектору в отдельности (информационные потоки – Iэ). Лазерный комплекс в инструментальном режиме может выделять любую информацию о горном объекте (рис. 3) и на экран совместно поступают информационные потоки Iлк и Iпу. Информация Iэ постоянно фиксируется камерой. Информацию об изменениях на горном объекте Iнииф ГО можно вносить с клавиатуры и мышью.



Контроль нового карьерного автотранспорта



Слежение за экскавацией на нижнем горизонте карьера



Контроль работы горного оборудования в ночное время



в зимний период

Рис. 3. Примеры контроля и слежения за горным оборудованием и технологии на карьерах.

В ПП ИИ К Н С в виртуальном и инструментальных режимах, которые можно сделать согласованными можно исследовать целик (рис. 4), особенности горного массива, который потом на следующих фазах технологии превращается в горную массу, подготовленную для экскавации и вывоза.

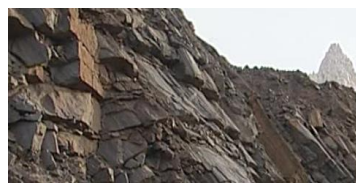


Рис. 4. Виды целиков горных массивов на рудном карьере.

В ПП ИИ К Н С можно вести системные, аналитические и статистические исследования (рис. 5) и выявлять особенности: нагрузки на авто-транспорт (рис.6).

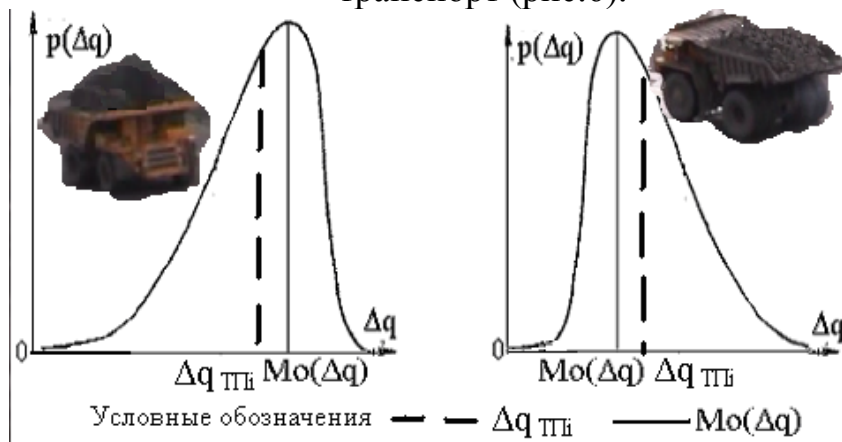


Рис. 5. Слежение за изменчивостью показателей нагруженности автотранспорта.

В зависимости от нагрузки показатели и их отклонения могут иметь различную асимметрию, по которой можно вести более точное нормирование горных технологий.



Рис. 6. Оперативное слежение за автотранспортом на карьере.

Контроль наполнения ковша экскаватора (рис. 7), при соответствующей подготовки горной массы, которое влияет на его надёжность и производительность.



Рис. 7. Полнота заполнения ковша экскаватора горной массой.

Метрологическое обеспечение ПП ИИ К Н С представляет собой комплекс для согласования и точного нормирования функционирования очень разнообразной техники: горной, контрольно-измерительной, информационной и т.д., необходимый для обеспечения единства и точности измерений, контроля, наблюдений для достижения требуемых характеристик.

И здесь необходимо развивать метрологическое обеспечение ПП ИИ К Н С в широком и в узком смысле.

В широком смысле оно включает:

- теорию, методологию и методы измерений, контроля, наблюдения и обеспечения их точности и единства;
- организационно-технические и технологические вопросы обеспечения единства измерений, включая нормативно-технические документы (Государственные стандарты, методические указания, технические требования и условия), регламентирующие порядок и правила для ПП ИИ К Н С.

В узком смысле метрологическим обеспечением ПП ИИ К Н С - это

- надзор за применением всей техники, включая создаваемые образцовые средства;
- надзор за функционированием поверочных схем, используемых в ПП ИИ К Н С;
- разработку новых методов измерений высокой точности для горных технологий);
- надзор за состоянием ПП ИИ К Н С с повышенной точностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ткачева Т.А. О теории и технологии поверки горно-добывающих производственных процессов (ГД ПП). М.: Труды РНТО РЭС им. А.С. Попова. Выпуск LXI. 2006. С.207-210
2. Ткачева Т.А. Информациологическая точность интеллектуализированного мониторинга управления надёжностью карьерного оборудования. М.: Труды РНТО РЭС им. А.С. Попова. Выпуск LXI. 2006. С. 210-211.

СЕКЦИЯ 7 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА И УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЕМ

Моргунов Е. П., Моргунова О. Н.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ВУЗОВ РОССИИ

г. Красноярск, Сибирский государственный аэрокосмический
университет имени академика М. Ф. Решетнева

Осенью 2012 года Министерство образования и науки провело исследование эффективности вузов России. Вузы оценивались по пяти направлениям деятельности, по каждому из которых был выбран один ключевой показатель, отражающий состояние дел в обобщенном виде.

1. *Образовательная деятельность.* Средний балл ЕГЭ студентов, принятых по результатам ЕГЭ на обучение по очной форме.

Пороговое значение – 60 баллов (для вузов Москвы и Санкт-Петербурга – 63 балла).

2. *Научно-исследовательская деятельность.* Объем НИОКР в расчете на одного научно-педагогического работника.

Пороговое значение – 50 тыс. рублей (для вузов Москвы – 95 тыс. руб., Санкт-Петербурга – 75 тыс. руб.).

3. *Международная деятельность.* Удельный вес численности иностранных студентов дальнего и ближнего (стран СНГ) зарубежья.

Пороговое значение – 0,7% (для вузов Москвы и Санкт-Петербурга – 3%).

4. *Финансово-экономическая деятельность.* Доходы вуза из всех источников в расчете на одного научно-педагогического работника.

Пороговое значение – 1 100 тыс. рублей (для вузов Москвы и Санкт-Петербурга – 1 500 тыс. руб.).

5. *Инфраструктура.* Общая площадь учебно-научных помещений в расчете на одного студента (приведенного контингента), имеющихся у вуза на праве собственности и закрепленных за вузом на праве оперативного управления.

Пороговое значение – 11 кв. метров (для вузов Москвы и Санкт-Петербурга – 13 кв. метров).

Критерием неэффективности являлось недостижение пороговых значений для любых четырех показателей из пяти. Кроме вузов

оценивались также и филиалы, но в нашей статье мы их касаться не будем.

Не только результаты мониторинга, но и сам набор показателей, использовавшихся Министерством образования, вызвали много вопросов в обществе и в университетской среде.

Нами предлагается, используя те же самые исходные данные (у нас нет доступа к другим данным), применить альтернативный подход к оценке эффективности функционирования российских вузов. В качестве метода будем использовать «анализ среды функционирования» (АСФ) [1]. На Западе он называется Data Envelopment Analysis (DEA) [2].

Метод основан на построении так называемой *границы эффективности* в многомерном пространстве входных и выходных переменных, описывающих объекты, эффективность которых требуется определить. Поэтому данный метод относится к классу граничных методов. Степень эффективности конкретного объекта зависит от расстояния между ним и границей эффективности. Эта граница строится по реальным данным и представляет собой, по сути, оценку производственной функции для случая, когда выход является векторным.

Представим формализованное описание метода на примере одной из его моделей. Пусть требуется определить показатель эффективности каждого из n объектов. Такими объектами могут быть предприятия, организации, университеты, банки и т. д. Для описания каждого объекта o_j , $j = \overline{1, n}$, служит пара векторов $(\mathbf{x}_j, \mathbf{y}_j)$. При этом вектор $\mathbf{x}_j = (x_{j1}, \dots, x_{ji}, \dots, x_{jm})^T$ содержит входные показатели (входы) для объекта o_j , а вектор $\mathbf{y}_j = (y_{j1}, \dots, y_{jr}, \dots, y_{js})^T$ содержит выходные показатели (выходы) для объекта o_j . Тогда матрица $\mathbf{X} = (\mathbf{x}_j)$, имеющая размерность $m \times n$, содержит вектор-столбцы с входными данными для всех n объектов, а матрица $\mathbf{Y} = (\mathbf{y}_j)$, имеющая размерность $s \times n$, содержит вектор-столбцы с выходными данными для всех n объектов. В основе метода АСФ (DEA) лежит метод линейного программирования, поэтому модель формулируется в таком виде [2, с. 58]:

$$\begin{aligned} \max_{\eta, \mu} & (\eta), \\ & \mathbf{x}_j - \mathbf{X}\mu \geq \mathbf{0}, \\ & \eta \mathbf{y}_j - \mathbf{Y}\mu \leq \mathbf{0}, \\ & \mu \geq \mathbf{0}. \end{aligned}$$

При этом весовые коэффициенты показателям заранее не назначаются. Скаляр η и является мерой эффективности j -го объекта.

Важно отметить, что $\eta \geq 1$. Полученное значение для удобства пересчитывается в диапазон $(0; 1]$, т. е. берется обратная величина $1/\eta$. Критерием эффективности объекта является условие $\eta = 1$. Объекты, имеющие такое значение показателя η , считаются эффективными и находятся, как принято говорить, на *границе эффективности*. Аналогичная задача решается для каждого объекта, т. е. n раз.

В ходе мониторинга, выполненного Министерством образования, были собраны показатели деятельности 502 государственных вузов. Результаты размещены на сайте <http://минобрнауки.рф/новости/2932>.

Выборочные результаты нашего исследования представлены в таблице 1. В нее включены:

- вузы, получившие высшую оценку эффективности, т. е. 1,000;
- наиболее известные в стране университеты Москвы и Санкт-Петербурга, традиционно считающиеся лидерами российского высшего образования;
- ведущие университеты Новосибирска, Томска и Красноярска;
- известные в стране вузы, которые по оценке Министерства образования и науки имеют признаки неэффективности, однако у общественности эта оценка вызвала сомнения и вопросы.

«Неэффективные» вузы были Министерством образования разделены на три категории.

1. Образовательное учреждение имеет признаки неэффективности, связанные со спецификой его деятельности:

- Литературный институт им. А. М. Горького;
- Московский архитектурный институт (государственная академия).

2. Образовательное учреждение, нуждающееся в оптимизации деятельности:

- Государственный университет управления;
- Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева;
- Московский педагогический государственный университет;
- Российский государственный гуманитарный университет;
- Российский государственный социальный университет.

3. Образовательное учреждение является неэффективным и нуждается в реорганизации:

- Московский государственный агроинженерный университет имени В. П. Горячкина;
- Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет.

Таблица 1

Позиция в рейтинге	Наименование вуза	Показатель эффективности
1–9	Владивостокский гос. ун-т экономики и сервиса	1
1–9	Поволжская гос. академия физ. культуры, спорта и туризма	1
1–9	Ульяновское высшее авиационное училище гражданской авиации (институт)	1
1–9	Санкт-Петербургский Академический ун-т – научно-образовательный Центр нанотехнологий РАН	1
1–9	Гос. ин-т русского языка им. А. С. Пушкина	1
1–9	Московский гос. технологический ун-т «Станкин»	1
1–9	Российский ун-т дружбы народов	1
1–9	Московский физико-технический ин-т (гос. ун-т)	1
1–9	Тверская государственная медицинская академия	1
10	Национальный исследовательский ун-т «Высшая школа экономики»	0,988
16	Московский гос. ун-т им. М. В. Ломоносова	0,952
19	Национальный исследовательский технологический ун-т «МИСиС»	0,920
25	Санкт-Петербургский гос. ун-т	0,895
37	Литературный ин-т им. А. М. Горького	0,847
43	Московский гос. технический ун-т им. Н. Э. Баумана	0,836
46	Национальный минерально-сырьевой ун-т «Горный»	0,832
47	Новосибирский гос. ун-т	0,832
66	Национальный исследовательский Томский политехнич. ун-т	0,793
80	Санкт-Петербургский гос. политехнический ун-т	0,783
90	Российский гос. гуманитарный ун-т	0,775
94	Томский гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники	0,772
109	Томский гос. ун-т	0,762
117	Государственный ун-т управления	0,753
167	Новосибирский гос. технический ун-т	0,722
172	Сибирский федеральный ун-т	0,718
179	Красноярский гос. медицинский ун-т	0,712
193	Московский педагогический гос. ун-т	0,708
209	Российский гос. торгово-экономический ун-т	0,702
215	Российский гос. социальный ун-т	0,700
218	Сибирский гос. аэрокосмический ун-т	0,699
234	Санкт-Петербургский гос. инженерно-экономический ун-т	0,693
263	Балтийский гос. технический ун-т «ВОЕНМЕХ»	0,683
381	Красноярский гос. педагогический ун-т	0,641
444	Сибирский гос. технологический ун-т	0,610
455	Красноярский гос. аграрный ун-т	0,603
468	Московский гос. агроинженерный ун-т им. В. П. Горячкина	0,589
493	Московский архитектурный ин-т (гос. академия)	0,532

Метод АСФ (DEA) имеет следующую особенность: если какой-либо из оцениваемых объектов имеет наилучшее значение одного из показателей среди всех объектов, то этот объект обязательно будет находиться на границе эффективности, т. е. его показатель эффективности будет равен 1. Поэтому на первых позициях нашего рейтинга оказались:

– Московский физико-технический институт (государственный университет) (самый высокий балл ЕГЭ абитуриентов – 89,031);

– Московский государственный технологический университет «Станкин» (самый большой объем НИОКР в расчете на одного научно-педагогического работника – 3684,856 тыс. руб.);

– Тверская государственная медицинская академия (самый большой удельный вес численности иностранных студентов дальнего и ближнего (стран СНГ) зарубежья – 28,49%);

– Ульяновское высшее авиационное училище гражданской авиации (институт) (самые высокие доходы вуза из всех источников в расчете на одного научно-педагогического работника – 11750,138 тыс. руб.);

– Санкт-Петербургский Академический университет – научно-образовательный Центр нанотехнологий РАН (самая большая общая площадь учебно-научных помещений в расчете на одного студента – 244,47 кв. м.);

– Российский университет дружбы народов (вторая позиция по значению удельного веса численности иностранных студентов дальнего и ближнего (стран СНГ) зарубежья – 27,85%);

– Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма (вторая позиция по значению общей площади учебно-научных помещений в расчете на одного студента – 151,094 кв. м.).

Конечно, наше исследование не призвано заменить оценки, полученные Министерством образования и науки. Наверное, невозможно на основе пяти показателей дать всеобъемлющую оценку вузу. Мы лишь попытались показать, что при использовании другой методики с теми же исходными данными можно получить результат, заметно отличающийся от «министерского». Поэтому такую сложную систему, как вуз, трудно оценить только по формальным критериям. Ведь всегда можно спросить, например, а почему в качестве порогового значения общей площади учебно-научных помещений в расчете на одного студента принято 11 квадратных метров? А если будет 10,9, то это уже принципиально повлияет на качество образования в конкретном вузе?

Литература

1. Анализ эффективности функционирования сложных систем [Текст] / В. Е. Кривоножко, А. И. Пропой, Р. В. Сеньков, И. В. Родченков, П. М. Анохин // Автоматизация проектирования. – 1999. – № 1. – С. 2–7.
2. Cooper, W. W. Data Envelopment Analysis [Text] : A Comprehensive Text with Models, Applications, References, and DEA-Solver Software / W. W. Cooper, L. M. Seiford, K. Tone. – Boston : Kluwer Academic Publishers, 2000. – 318 p.

Бертова Н.В., Магер В.Е., Стеганцов А.В., Черненькая Л.В.

МОНИТОРИНГ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ВУЗА КАК ОСНОВНОЙ МЕХАНИЗМ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА К УПРАВЛЕНИЮ УНИВЕРСИТЕТОМ

Санкт-Петербург, ФГБОУ ВПО «СПбГПУ»

Мониторинг — это постоянное наблюдение за каким-либо процессом с целью выявления его соответствия желаемому результату, предполагающее также процесс измерения показателей этого процесса.

Многочисленные трактовки понятия «измерение» классифицируют уровни измерений как физические и нефизические (метрические и неметрические). К нефизическим относятся все экономические и социально-экономические измерения. Именно эти измерения, в основном, и осуществляются в системе менеджмента качества (СМК) организации, и происходят они в двух направлениях.

Первое — это измерение и последующая оценка результативности и эффективности СМК в целом и ее влияние на результаты функционирования организации. Второе — измерение и оценка результативности и эффективности каждого процесса или отдельной совокупности и их влияние на результативность СМК. Наибольшее значение имеет первое направление, так как эффективность СМК в целом всегда больше, чем эффективность суммы отдельных процессов, что обусловлено системным подходом и синергетическим эффектом.

Известно, что цели процессов организации должны быть измеряемыми, а основной показатель оценки качества процессов СМК — результативность — определяется в ГОСТ Р ИСО 9000-2001 как степень «реализации запланированной деятельности и достижения запланированных результатов». Следовательно, как основу измерения СМК можно предложить следующую логическую модель: «политика в области качества — стратегическая цель организации — ее развертывание на измеряемые цели процессов СМК».

В результате многолетней деятельности вузов в каждом из них сложились свои системы качества, во многом имеющие общие черты. Каждый вуз, создавая эту систему, разрабатывает также и систему показателей для ее измерения. В Санкт-Петербургском государственном политехническом университете (СПбГПУ) ежегодный анализ деятельности вуза основывается на измерении (оценке) работы по направлениям деятельности: учебно-воспитательная, научная, методическая и другие. Это, в основном, совпадает с основными процессами СМК. Осуществляется сбор сведений, измерение показателей, сравнение с заданными значениями показателей (плановыми показателями, лицензионными и аккредитационными показателями, с критериальными значениями, установленными для категории ведущих вузов России и другими). Особое внимание уделяется динамике развития вуза. Можно утверждать, что при проведении оценки деятельности вуза используется процессный подход, поскольку основное внимание уделяется измерению показателей процессов.

Наряду с этим в СПбГПУ осуществляется определение внутреннего рейтинга структурных подразделений (институтов, кафедр), в некоторых подразделениях определяется рейтинг преподавателей и сотрудников, дифференцированных на различные группы. В данном случае можно говорить о применении объектно-ориентированного подхода.

В связи с многообразием используемых методик следует учитывать существование нескольких систем показателей измерения: лицензионные и аккредитационные показатели, показатели рейтинга Министерства образования и науки Российской Федерации, показатели внутривузовского рейтинга подразделений, показатели, используемые руководством вуза при ежегодном анализе деятельности вуза в целом. Внедрение СМК в вузе требует детализации и расширения перечисленных показателей, в результате чего должна произойти интеграция существующих и требуемых систем показателей измерения.

Создаваемая система мониторинга является, прежде всего, инструментом управления для высшего руководства вуза. При этом основными целями измерения являются: оценка деятельности вуза в целом (динамика развития, сравнение с показателями ведущих вузов России и др.); оценка отдельных процессов вуза (научный, учебно-воспитательный), а также оценка работы структурных подразделений университета, преподавателей и сотрудников. Принимая во внимание, что СМК строится «сверху вниз» и, используя переход от объектно-ориентированного подхода к процессному, систему показателей измерения необходимо формировать «снизу вверх»: от оценки работы преподавателей и сотрудников к оценке деятельности вуза в целом.

Следует отметить, что с точки зрения системного анализа перечень показателей должен характеризовать состояние внешней среды, в которой находится система, а также внутреннее состояние самой системы. В качестве показателей внешней среды могут быть приняты показатели востребованности образовательных услуг (с учетом специфики реализуемых образовательных программ) и показатели востребованности выпускников. Значение показателей внешней среды в малой степени зависит от деятельности организации и практически не может быть изменено в результате управляющих воздействий.

Бубнов Д.Е., Черненко Л.В.

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДЛЯ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ ВУЗОМ

Санкт-Петербург, ФГБОУ ВПО «СПбГПУ»

Управление вузом — комплекс задач различного рода, таких, как эффективное распределение ресурсов, повышение качества образования, соответствие необходимым стандартам и требованиям, применение современных технологий в образовании и других. На практике эти задачи постоянно модифицируются, и их решение обеспечивает непрерывный процесс развития и совершенствования вуза. Поскольку эти задачи тесно связаны между собой, невозможно решать какую-то одну из задач, не принимая во внимание особенности другой.

Со стороны государства предусмотрены документы, регулирующие надзор за качеством образования. Одним из механизмов контроля со стороны государства является разработанный и реализуемый Министерством образования и науки Российской Федерации рейтинг вузов России.

В данной работе рассматривается задача повышения рейтингового показателя вуза как меры качества его работы. Рейтинг рассматривается как метрический показатель, на основе которого составляется список лучших вузов России. Функция рейтинга представляет собой нелинейную недифференцируемую функцию большого количества переменных. В связи с этим представляет интерес задача разработки методики выявления способов повышения рейтинга и эффективного распределения ресурсов.

Существует много способов оптимизации гладких функций: градиентные методы, методы Ньютона, квазиньютоновские методы. Чтобы обеспечить возможность применения этих методов к решению

поставленной задачи, в работе предложено два способа аппроксимации исходной функции рейтинга гладкими функциями.

Конечная формула рейтинга, полученная в ходе свёртки исходной многошаговой процедуры и аппроксимации, представляет собой слишком громоздкий для воспроизведения математический объект, сложный для нахождения аналитического решения. Для решения задачи численного нахождения максимума использовался математический пакет SAGE.

Результаты, полученные в ходе максимизации рейтингового показателя, представляют собой перспективное направление развития с точки зрения надсистемы — Министерства образования и науки РФ. Далее необходимо построить план развития в соответствии с целями вуза и полученными ранее сведениями о максимуме рейтинга.

Так как процесс внедрения изменений в деятельность вуза достаточно инертен, необходимо выбрать первоочередные направления развития. Для этого можно ранжировать параметры по степени важности, используя экспертные оценки или метод парных сравнений.

Таким образом, в результате применения предложенной методики формируются функции управления с учетом требований надсистемы и внутренних целей университета.

В дальнейшем представляется целесообразным рассмотреть другие методы оптимизации, такие, как методы негладкой оптимизации, применение которых позволит избежать систематической ошибки при аппроксимации исходной функции.

Предложенная в работе методика достаточно универсальна и может быть применена к другим рейтингам, проводимым среди вузов России.

Карпов В. И., Белова Ю. Н.

ИНФОРМАЦИОННО-СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД ПРИ ФОРМИРОВАНИИ СОДЕРЖАНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

г. Москва, МГУПП

Введение

В настоящем докладе рассматриваются некоторые результаты применения информационных технологий и системного анализа при формировании учебных планов ВУЗов.

Математическая модель содержания обучения комплексу дисциплин

Все возможное содержание обучения будем представлять в виде графа

$$G = \langle X, U \rangle,$$

где X – множество модулей учебных дисциплин $x(i) \in X$. Каждый модуль $x(i)$ включает в себя набор понятий и умений, которые должен освоить студент при изучении этого модуля и характеризуется трудоемкостью $t(i)$, которая измеряется количеством часов, отводимых на изучение данного модуля в рамках учебной дисциплины (сумма часов, отводимых на аудиторную и самостоятельную работу студента при изучении этого модуля). Исходя из нашего опыта, можно рекомендовать размер модуля $t(i) = 34-36$ часов. Количество понятий в таком модуле может изменяться от 20 до 40, а число умений от 5 до 15. На наш взгляд, именно эти два параметра (количество понятий и умений) определяют трудоемкость изучения дисциплины. Набор понятий представляется в виде словаря (гlossария), а описание умений сопровождается описанием алгоритмов их реализации. Каждый алгоритм состоит из 5-8 этапов. С переходом на кредитную систему один такой модуль соответствует одному кредиту (1 модуль = 1 кредит = 1 зачетная единица) и содержит в среднем 30 понятий и 10 умений.

U – множество дуг графа $\langle x(i), x(j) \rangle$, отражающих логическую связь между модулями (наличие такой дуги означает, что при изучении модуля $x(j)$ используются понятия и умения модуля $x(i)$). Для оценки степени такой связи вводится коэффициент $P(i,j)$, который определяется методом экспертных оценок, а экспертами являются преподаватели дисциплин. После обработки экспертных карт эти коэффициенты нормируются и уточняются решением известной в теории графов «задачи о лидере». Решение этой задачи позволяет учесть не только непосредственную связь модуля $x(j)$ с модулем $x(i)$ но и опосредованное использование информации из модуля $x(i)$ в других модулях по всем цепочкам логических связей. Набор таких коэффициентов запишем в виде матрицы смежности $P = \| p(i,j) \|$. Если $p(i,j) > 0$, то логическая связь модуля $x(i)$ с $x(j)$ существует и во времени модуль $x(j)$ должен изучаться позже модуля $x(i)$. Само же значение $p(i,j)$ является оценкой степени важности этой связи. Предполагается, что множество модулей $x(i) \in X$ разбито на подмножества $X(k)$, таких, что:

$$X = \bigcup_{k=1}^K X(k)$$

$$\forall k_1 \forall k_2 (X(k_1) \cap X(k_2) = \emptyset)$$

где $X(k)$ – множество модулей $x(i) \in X(k)$, относящихся к k -той учебной дисциплине, K - общее количество дисциплин.

Предполагается также, что модули каждой дисциплины упорядочены в соответствии с логическими связями. Рассмотренное соотношение означает, что любой модуль принадлежит только одной дисциплине. Более подробно о формализованном представлении содержания образования изложено в [1-3].

Пусть задан набор требуемых компетенций [2]:

$$KO = \langle ko(l) \rangle \quad l=1, \dots, L$$

где $ko(l)$ - l -я компетенция рассматриваемого направления подготовки специалиста, L - общее количество компетенций.

Для каждого модуля $x(i) \in X$ и компетенции $ko(l)$ задан коэффициент $kp(i,l)$, отражающий важность изучения модуля $x(i)$ при формировании компетенции $ko(l)$. Таким образом, множество модулей связано с матрицей компетенций KP :

$$KP = \| kp(i,l) \| \quad i=1, \dots, |X|, l=1, \dots, L$$

Указанные коэффициенты определяются методом экспертных оценок, а экспертами являются представители промышленности. Обработка всех экспертиз, рассмотренных в настоящей статье возможна методами, реализованными в [4].

Предполагается, что для каждой компетенции коэффициенты $kp(i,l)$ нормированы:

$$\sum_{i=1}^{|X|} kp(i,l) = 1$$

Коэффициент внешней значимости i -го модуля $PV(i)$ определится по формуле:

$$PV(i) = \sum_{l=1}^L kp(i,l)$$

Таким образом, каждый модуль $x(i)$ можно представить кортежем:

$$Kx(i) = \langle t(i), z(i), PV(i), PN(i), mp(i), mu(i) \rangle \text{ где:}$$

$t(i)$ – трудоемкость модуля в часах, $z(i)$ – количество зачетных единиц, $PV(i)$ – коэффициент внешней значимости, $PN(i)$ – коэффициент внутренней значимости, $mp(i)$ – множество понятий модуля, $mu(i)$ – множество умений модуля.

Математическая постановка задачи формирования оптимального содержания обучения

Допустимым содержанием обучения будем называть множество $X_s \subset X$ (X_s - подмножество множества X), удовлетворяющее соотношениям 1-3:

$$\forall i \forall j (x(i) \in X_s \wedge x(j) \in X \setminus X_s) \Rightarrow P(j,i) = 0 \quad (1)$$
$$i = 1, \dots, |X_s|, \quad j = 1, \dots, |X_s|$$

$$\sum_{i \in I} t(i) \leq T \quad (2)$$

$$\sum_{i \in I} PV(i) \geq U_k \quad I = \varepsilon \{ i | x(i) \in X_s \} \quad (3)$$

где T – общий ресурс времени, отводимый на обучение;

U_k – минимально необходимый суммарный уровень компетенции.

Смысл ограничения (1) заключается в том, что включение модулей в содержание обучения возможно только в том случае, если при его изучении не используются знания или умения из модуля, не включенного в содержание обучения.

Оптимальным содержанием обучения, будем называть допустимое содержание, максимизирующее критерий Q :

$$Q = \sum_{i \in I} PV(i) + \sum_{i \in I} PN(i) \rightarrow \max \quad (4)$$

где $I = \varepsilon \{ i | x(i) \in X_s \}$.

Суть оптимизации заключается в том, чтобы набор модулей, включаемых в учебный план, обеспечил максимально возможный вклад в формирование нужных знаний и компетенций.

Заключение

В настоящем докладе рассмотрена формализованная постановка основной задачи проектируемой автоматизированной системы формирования структуры и содержания профессионального образования. Функционирование такой системы обеспечит мониторинг содержания образования и оптимизацию самого содержания образования с точки зрения практической полезности, логической непротиворечивости и с учетом ограничения на ресурсные возможности обучаемых.

Литература

1. Виноградов В.А., Карпов В.И., Сурин А.М. Постановка задачи формирования содержания обучения. Высокоэффективные пищевые технологии, методы и средства их реализации. Сб. докл. III Юбил. Междунар. Выст.-конференции МГУПП в 2 ч. М., изд. комплекс МГУПП, 2005, ч. 1, стр 380 – 385.

2. Байденко В.И. Выявление состава компетенций выпускников вузов как необходимый этап проектирования ГОС ВПО нового поколения: Методическое пособие. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. – 72 с.
3. Карпов В.И., Сурин А.М., Виноградов В.А., Карелина Е.Б. Разработка системы текущего и итогового контроля за формированием профессиональных знаний студентов. Министерство образования и науки РФ. Федеральный институт развития образования. Аналитические обзоры по основным направлениям развития высшего образования, 2008, вып. 8, 44 с.
4. Мышенков К.С., Карпов В.И., Гетьман В.В. Комплексная оценка качества и классификация многомерных объектов. Свидетельство об официальной регистрации программ для ЭВМ, № 200661336, Заявка № 2006613704, Зарегистрирована 16 ноября 2006г.

Ильясов Б.Г., Карамзина А.Г., Фазлетдинова Ю.Р.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ НАУЧНЫХ ШКОЛ

Уфа, ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный
технический университет»

К настоящему времени еще не создан научно-методологический аппарат, обладающий достаточной степенью универсальности для решения совокупности проблем совершенствования методов управления развитием научно-исследовательского университета (НИУ). Для управления развитием НИУ необходимы структурные преобразования и оптимизация. Одной из актуальных задач, требующих решения, является оценка эффективности проводимых научных исследований в НИУ, которые ведутся в рамках сформировавшихся научных школ (НС). Эти исследования относятся к такому виду деятельности, которая гораздо меньше поддается количественному измерению, чем, например, образовательная деятельность. В основном это связано с субъективной природой формирования научных знаний.

Проблема оценки научной деятельности рассматривается в следующих основных аспектах [2]:

- оценка заявок на выполнение научных проектов;
- оценка качества результатов научной деятельности;
- оценка результативности научной деятельности;
- оценка уровня организации научной деятельности (исследовательского труда).

Многообразие результатов научных исследований, а также сложность их непосредственной оценки обуславливают необходимость применения в оценке результатов научной деятельности различных

эвристических и эмпирических методов и показателей, которые часто лишь косвенно характеризуют эффект научной деятельности и базируются на дополнительных источниках информации, прежде всего экспертного характера.

Для адекватной оценки научных школ предлагается применять формально-экспертный подход. Результаты применения данного подхода позволяют эффективнее управлять процессом развития научных школ и оказывать положительное воздействие на процесс управления научной деятельностью университета в целом. Проведение оценки результативности научной деятельности университетов является обязательным и осуществляется не реже, чем один раз в пять лет. Обеспечение высокой эффективности научной деятельности требует управления научными школами, в рамках которых проводятся исследования. Качественное управление научной школой включает в себя проведение оценки научного потенциала и перспектив развития, для расчета которых в свою очередь требуются знания о текущем состоянии НШ. Это является основой для дальнейшего развития научной школы и увеличения эффективности исследуемого НШ научного направления.

Эффективное научное направление должно быть:

- перспективным;
- приносить финансовую выгоду;
- развитым на высоком международном уровне (мировое признание специалистов в предметной области);
- способным готовить конкурентоспособных выпускников, ученых.

Эффективность научного направления необходимо контролировать с помощью системы оценки научных направлений, которая позволит адекватно оценить их научный потенциал и перспективы развития. В существующей типовой методике оценки результативности научной деятельности в качестве показателей применяются преимущественно количественные оценки: удельный вес затрат, численность и т.п. Количественные показатели позволяют провести анализ только текущего состояния школы и не позволяют адекватно оценить перспективы развития. Предлагается модифицировать некоторые из них и использовать дополнительно качественные показатели. Совокупность этих элементов оценки позволит оценить научный потенциал и перспективы развития научных школ и выполнить прогноз их развития.

Разрабатываемая система оценки научного потенциала научной школы имеет иерархическую структуру, включающую четыре уровня: уровень оценки научного потенциала (НП), уровень системных показателей ($C_{П1}$ – системный показатель «Уровень обеспеченности»; $C_{П2}$ – системный показатель «Уровень деятельности»; $C_{П3}$ – системный

показатель «Уровень взаимоотношений с научно-мировым сообществом»), уровень параметров и уровень градиент, позволяющих оценить соответствующие показатели (рис.1).

При оценке научного потенциала НШ НП на всех уровнях используется стобалльная шкала. Коэффициенты важности α , β , γ системных показателей, параметров и градиент определяются экспертным путем и имеют значения в пределах от 0,1 до 1. Суммарное значение коэффициентов не должно превышать единицы:

$$\sum_{k=1}^K \alpha_k = \sum_{i=1}^I \beta_{ki} = \sum_{j=1}^J \gamma_{kij} = 1.$$

Для показателей и параметров используются различные шкалы: вербально-числовая шкала Харрингтона, номинальная шкала наличия или отсутствия показателей и их параметров, а также шкалы, разработанные для формализации количественных и качественных оценок.

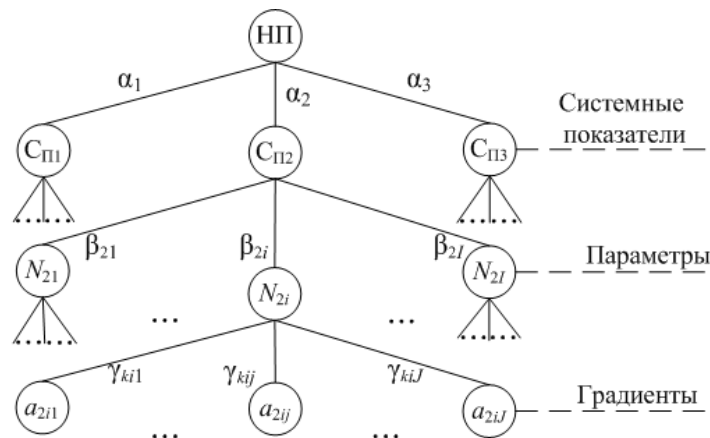


Рис. 1. Иерархическая структура системы оценки научного потенциала научной школы

Для оценки научного потенциала научной школы выделены системные показатели и параметров представленные в табл.1.

Таблица 1

Уровни системы оценки эффективности научных школ

Системный показатель, C_{Pi}	Параметр, p_{ki}
Уровень обеспеченности	Прямое финансовое обеспечение
	Материально-техническая база
	Информационное обеспечение
	Кадровое обеспечение
	Гранты, дополнительное финансирование из гос. бюджетного фонда
Уровень деятельности	Дополнительное финансирование за счет международного сотрудничества
	Организационная деятельность
	Научная деятельность
Уровень взаимоотношений с научно-мировым сообществом	Образовательная деятельность
	Уровень совместных научных программ с государственными научными структурами
	Уровень участия в национальном и международном научно-техническом сотрудничестве
	Уровень участия в национальном и международном сотрудничестве в сфере образования
	Совместные публикации

Для расчета оценки научного потенциала по предложенному подходу были построены модели в *Simulink MATLAB* [1].

Модель оценки научного потенциала по трем системным показателям представлена на рис. 2. Заданы коэффициенты важности экспертным путем: $\alpha_1=0,4$; $\alpha_2=0,4$; $\alpha_3=0,2$.

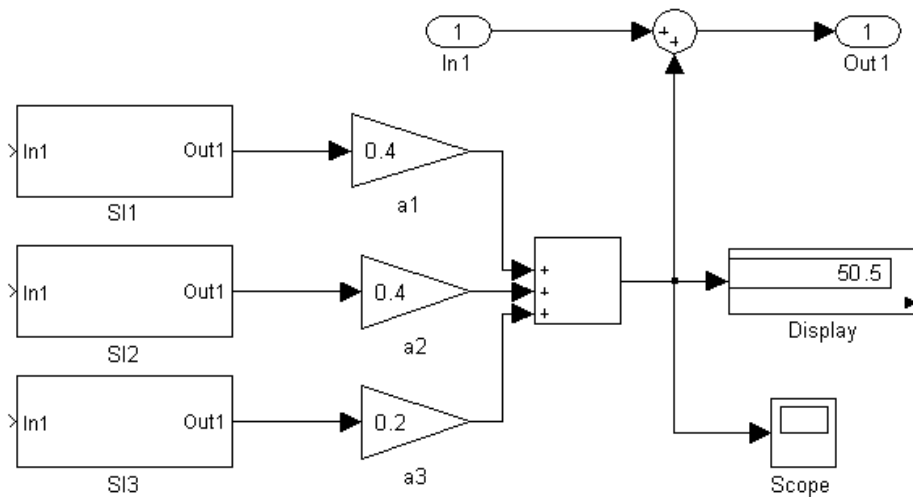


Рис. 2. Оценка научного потенциала по системным показателям

Модель оценки научного потенциала по системному показателю «Уровень обеспеченности» представлена на рис. 3. Заданы коэффициенты важности экспертным путем: $\beta_{11}=0,1$; $\beta_{12}=0,15$; $\beta_{13}=0,15$; $\beta_{14}=0,4$; $\beta_{15}=0,1$; $\beta_{16}=0,1$.

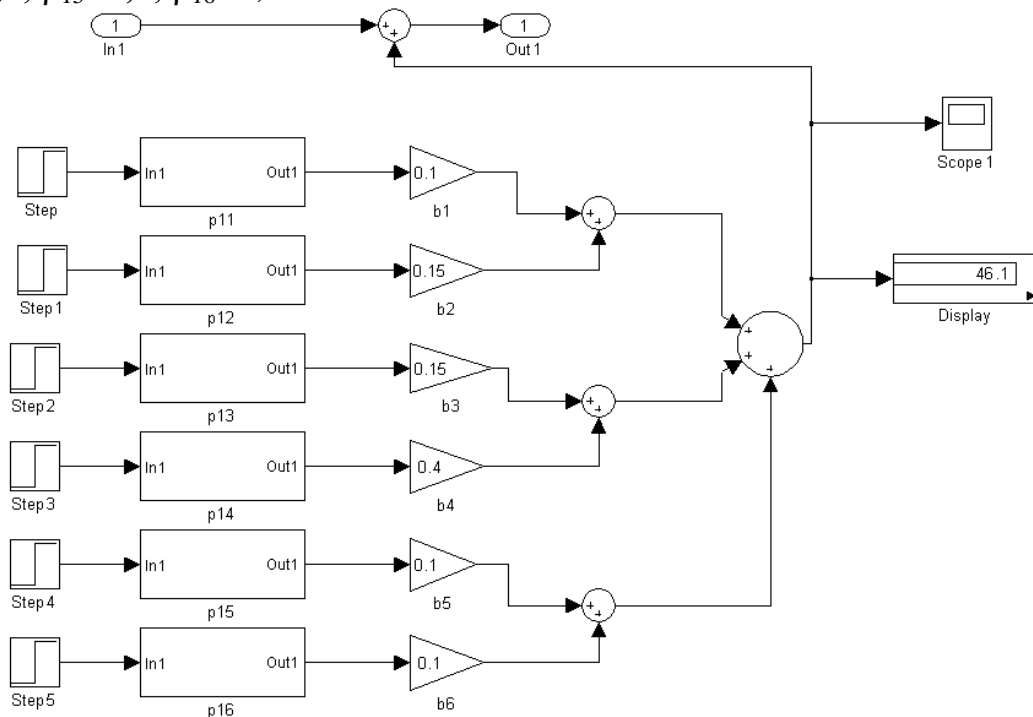


Рис. 3. Модель оценки научного потенциала по системному показателю «Уровень обеспеченности»

Модель оценки научного потенциала по системному показателю «Уровень деятельности» представлена на рис. 4. Заданы коэффициенты важности экспертным путем: $\beta_{21}=0,2$; $\beta_{22}=0,45$; $\beta_{23}=0,35$.

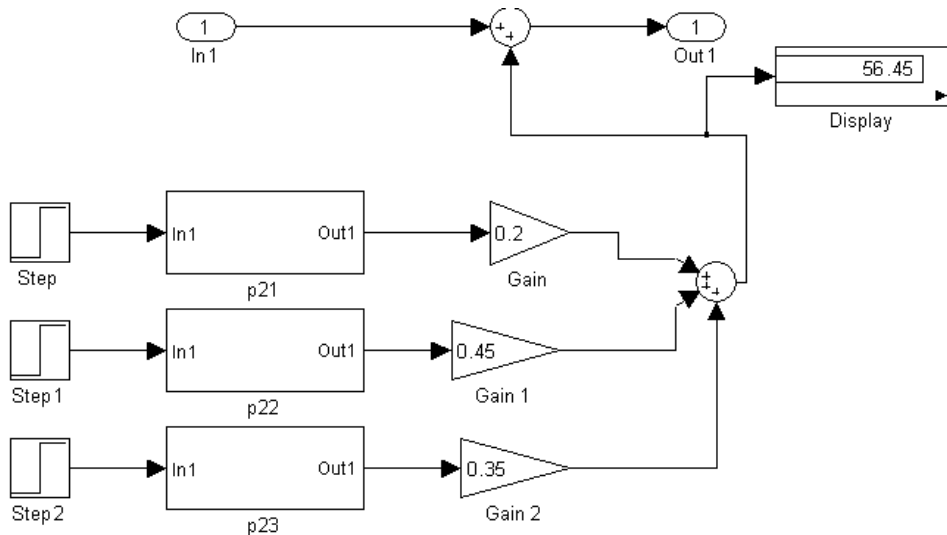


Рис. 4. Модель оценки научного потенциала по системному показателю «Уровень деятельности»

Модель оценки научного потенциала по системному показателю «Уровень взаимоотношений с научно-мировым сообществом» представлена на рис. 5. Заданы коэффициенты важности экспертным путем: $\beta_{31}=0,2$; $\beta_{32}=0,3$; $\beta_{33}=0,3$; $\beta_{34}=0,2$.

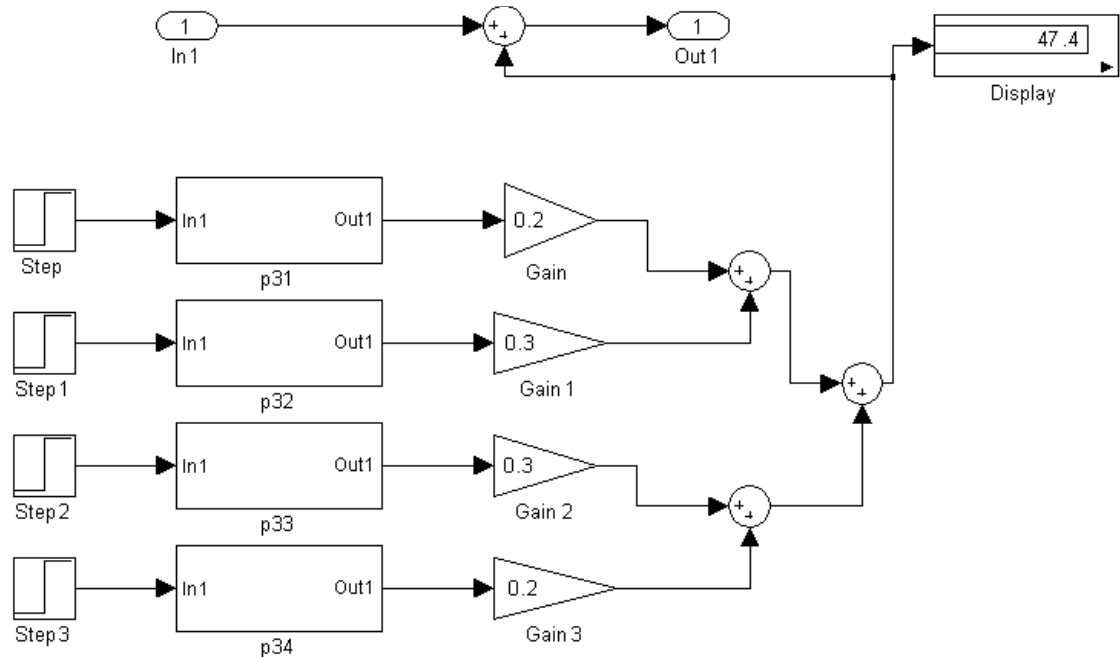


Рис. 5. Модель оценки научного потенциала по системному показателю «Уровень обеспеченности»

Результаты моделирования сведены в табл. 2.

Таблица 2

Оценка научных школ университета

Название системного показателя	α	β	Значения оценок научных школ							
			Научная Школа 1		Научная Школа 2		Научная Школа 3		Научная Школа 4	
Уровень обеспеченности	0,4	0,1	48	46,1	62	53,8	57	58	63	61,7
		0,15	48		60		65		65	
		0,15	50		58		57		67	
		0,4	49		56		62		68	
		0,1	43		45		49		46	
		0,1	27		30		43		38	
Уровень деятельности	0,4	0,2	50	56,45	52	58,8	54	60,9	46	61,6
		0,45	62		64		67		69	
		0,35	53		56		57		61	
Уровень взаимоотношений	0,2	0,2	44	47,4	39	46,7	45	53	47	51,7
		0,3	51		49		53		58	
		0,3	47		52		61		49	
		0,2	43		43		49		51	
Итого:				50,5		54,38		58,16		59,66

На основе полученных данных можно сделать вывод о том, что четвертая научная школа на момент проведения оценки обладает большим научным потенциалом, и имеет большие перспективы для дальнейшего развития.

Можно наблюдать динамику деятельности научной школы и делать прогнозы по поводу ее развития по значению системных показателей развития. Строятся графики динамики развития по каждому градиенту отдельно. Также можно получить и обобщающие графики динамического развития научной школы в целом по каждому показателю.

Автоматизация предлагаемого подхода процесса оценки потенциала позволит получать объективные результаты за счет использования дополнительных качественных и количественных оценок. Появится возможность делать прогнозы развития научной школы на основе градиент развития и оценок перспектив.

Список используемой литературы

1. Дьконов В.П. MATLAB. Полный самоучитель. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 768 с.
2. Новиков Д.А., Суханов А.Л. Модели и механизмы управления научными проектами в ВУЗах. М.: Институт управления образованием РАО, 2005. – 80 с.

СИСТЕМНЫЙ СИНТЕЗ ЗНАНИЙ

Санкт-Петербургский государственный политехнический
университет

Традиционный подход к обучению знаниям основан на изучении уже готовых знаний, проверенных на практическую применимость. В технических системах это приводит к тому, что чаще всего изучаются гербарии структур систем и методы их анализа. Отметим, что успешное развитие вычислительной техники объясняется относительно простым математическим языком, позволившим разработать аппарат синтеза схемотехнических решений цифровых логических устройств. Однако наличие такого математического аппарата является скорее исключением из правила, чем общим правилом для предметной области произвольной природы.

В общем случае рассматривается синтез систем с помощью линейных элементов с постоянными и перестраиваемыми параметрами (электронным или программным путём), нелинейных элементов с однозначными характеристиками или не содержащими участки, на которых наклон описывается отрицательной производной.

Создание структуры устройства до сих пор во всём мире относят к изобретательскому уровню и выдают патенты на структуры устройств (на английском языке устройство - appliance) и способы (method) их построения.

Тем самым подтверждается, что неизвестны общие для устройств различного назначения инженерные методы синтеза способов построения S_{Met} и структур устройств S_{App} , т.е. неизвестны общие методы синтеза знаний. Что касается синтеза параметров S_{Par} элементов схем и синтеза допусков (tolerance) на отклонение их от номинального значения (S_{Tol}), то здесь проблемы решаются с помощью современных программных продуктов с использованием методов оптимизации.

Традиционно проектирование устройств и подсистем выполняется следующим образом. Вновь возникшая острая потребность в новом объекте формулируется потребителем не специалистом проектировщиком примерно так: «Пойди туда не знаю куда принеси то не знаю что, но оно должно быть хорошего качества, дешёвым и изготовлено завтра» лицами, принимающими решения (ЛПР) на функциональном и технологическом аспектах проектирования, оцениваются уровень объёма выпуска нового объекта, её потребности

сейчас и в среднесрочном плане. Оценивается возможность производства объекта на существующей технологической базе.

При положительном решении составляется технические, технологические, эксплуатационные, экономические, экологические и эргономические требования (назовём их кратко ТЭТ). ЛПР обращается к известным решениям подобных объектов и анализирует их. В результате анализа он получает аналитическое описание, например для линейных систем передаточную функцию системы $K(s)$, в которой i -е коэффициенты оператора Лапласа s^i состоят из суммы произведений операторных проводимостей элементов и безразмерных коэффициентов передачи усилителей (J), т.е. являются символьными коэффициентами с размерностью равной размерности коэффициента s^0 или s^n .

Далее, анализируя эту функцию, разработчик приходит к выводу о степени пригодности структуры этого устройства для решения его конкретной задачи.

Если эта структура оказывается непригодной, то разработчик изучает разнообразную литературу в надежде найти готовое решение. Когда решение таким способом не найдено, команде разработчиков приходится самим изобретать новую структуру или отказываться от этого задания.

Подобной технологии проектирования в общем случае и обучают студентов. Они не изучают инструменты, помогающие им создавать новые объекты. По-видимому, в связи с этим выпускника инженерного профиля в России стали называть специалистом (в скобках заметим, эксплуатационником, а в лучшем случае по применению методов анализа), а не гордым именем инженер.

Рассмотренная технология требует значительных временных и материальных затрат. Например, время проектирования (100%) "систем на кристалле", содержащих цифровые и аналоговые устройства, соотносится как 20% к 80% соответственно. Но площади, занимаемые ими, противоположны. Столь существенное сокращение времени проектирования цифровых устройств связано с возможностью выполнения формального синтеза цифровых систем на основе аппарата алгебры логики.

Изложенная ситуация характерна практически для любой области деятельности человека и особенно там, где пока нет или весьма слабо развиты формальные методы решения новых задач, например: разработка программных кодов в информатике, в медицине, педагогике, изобразительном искусстве и т.д.

Прогресс в этих областях достигается путём выработки на основе экспериментов некоторых рецептов, которые требуют в дальнейшем проверки независимыми экспертами или в тестах (как при проверке ПО и

в медицине). Отсюда и возникают задержки по времени применения нового объекта и материальные затраты.

В работе [3] описан системный подход к проектированию, позволяющий решать эти проблемы более формально. В основе подхода лежит спиралевидная четырехаспектная, с обратными связями сжимающаяся, модель, содержащая 7 этапов.

Теоретические знания позволяют не только описать работу систем, но и что более важно прогнозировать поведение объекта в различных ситуациях внешней и внутренней среды. Научить студентов вузов созданию новых объектов вместо анализа гербариев уже известных систем и устройств, на мой взгляд, является наиважнейшей задачей ВУЗов. Ниже кратко излагаются основные положения теории системно-структурного синтеза объектов в различных областях знаний. В рамках онтологического подхода к созданию баз знаний [1, 2], основанного на использовании взаимосогласованной совокупности таксономии терминов, определения терминов и правил их обработки, воспользуемся следующей моделью

$$\Sigma^o = \langle O^{meta}, O^{d\&t}, \Xi^{inf} \rangle, \quad (1)$$

где O^{meta} – онтология верхнего уровня (мета онтология);

$O^{d\&t}$ – множество

предметных онтологий и онтологий задач предметной области;

Ξ^{inf} – модель синтеза знаний, ассоциированных с системой Σ^o .

Мета онтология оперирует общими концептами и отношениями, не зависящими от конкретной предметной области. Рассматриваемый ниже системный подход к решению проблем первоначально был разработан для решения схемотехнических задач электронных устройств, а затем он оказался настолько общим, что позволило применить его в совершенно разных предметных областях: рынку ценных бумаг, методикам лечения болезней, системам “оператор – ЭВМ”, разработке программного обеспечения, методике решения задач по физике. Кроме того, оказалось, что в области проектирования одежды, в изобразительном искусстве, архитектуре действуют все те же принципы построения, способы достижения вида желаемого объекта и так далее. Они отличаются только наименованиями соответствующих этапов и отсутствием математических моделей.

Предметная онтология O^{domain} содержит понятия, описывающие конкретную предметную область, отношения, семантически значимые для этой области, а также интерпретацию этих понятий и отношений

$$O^{domain} = \langle X, M, \Psi \rangle, \quad (2)$$

где X - конечное не пустое множество концептов (понятий, терминов) предметной области онтологии O^{domain} , M - конечное множество отношений между концептами рассматриваемой предметной области;

Ψ - конечное множество функций интерпретации, заданных на концептах и / или отношениях онтологии O^{domain} . Множество отношений M формулируют в исходных технических, технологических, экономических, эксплуатационных, экологических и эргономических требованиях (ТЭТ), которые охватывают все аспекты проектирования. Первоначальные ТЭТ содержат ограниченное число данных и понятий, которых практически всегда недостаточно для решения всех задач синтеза знаний. Множества Ψ и M могут быть пустыми, и в этом случае образуется просто словарь терминов предметной области.

Обычно же это класс статических и динамических характеристик, описываемых линейными и кусочно-линейными моделями с постоянными и переменными во времени параметрами. Например, онтология O^{domain} аналоговых электронных устройств (АЭУ) описывает генераторы гармонических и импульсных колебаний, электронные фильтры, фазовые и амплитудные корректоры и др. Онтология одежды описывает для мужчин, женщин, детей нижнее бельё, верхнюю одежду, отличающиеся существенно в зависимости от времён года, погоды и возраста, соответствующие головные уборы и обувь. Эти классы входят в надклассы, например, генераторов, фильтров, корректоров и т.д. Или для второго примера онтологии: бельё, верхняя одежда, обувь, головной убор.

Таким образом, переходя от надклассов к классам, осуществляют эффективное сужение области возможных решений: от NP -полной к полиномиальной задаче путём отсекающих решений, не относящихся к заданному в ТЭТ концепту. Новые знания получают при решении практических и теоретических задач.

Следовательно, модель теории синтеза знаний E^{inf} может быть представлена моделями проектирования систем. Предложенная модель [3] содержит семь теоретически обоснованных этапов, названия которых описывают иерархию действий по синтезу структуры и параметров элементов объекта проектирования.

Синтез множества решений на каждом этапе и наличие обратной связи составляют кардинальное отличие предложенной модели от

известных. Она содержит четыре аспекта проектирования: технологический (T), функциональный (F), структурный (S) и конструкторский (C). В указанном порядке они последовательно по спирали следуют друг, за другом одновременно переходя от вышестоящего этапа по каждому из аспектов к нижележащему. Названия этапов отражают технологию синтеза.

Описываемая модель показывает один слой проектирования, после которого можно будет переходить на более высокий слой: блочный, системный. Модель раскрывает структурный уровень со всеми необходимыми деталями. На наш взгляд, даже простая формулировка новых этапов проектирования будет побуждать исследователей к разработке методов их решения. Мой опыт применения модели Ξ^{inf} в разных областях показывает, что конструкторский и технологический аспекты могут разрабатываться по аналогии с первыми двумя аспектами. Поэтому в базах знаний (БЗ) сохраняют результаты проектирования по всем аспектам.

Представим модель машины вывода знаний в виде композиции

$$\Xi^{inf} = T \circ C \circ S \circ F \quad (3)$$

для каждого витка спирали. Начинается проектирование с составления ТЭТ, которые должны содержать, по возможности, все данные для начала проектирования в каждом аспекте, начиная с функционального F и заканчивая технологическим T .

В работе [3] доказано, что для формального решения задач структурного аспекта проектирования, необходимо и достаточно семи этапов, если не синтезируется вид необходимой нелинейной характеристики элемента (S_{El}):

$$S = S_{Tol} \circ S_{Par} \circ S_{El} \circ S_{Ap} \circ S_{Met} \circ S_A \circ S_{Pr} \circ S_{ТЭТ}, \quad (4)$$

где S_{Pr} – является первым этапом и описывает синтез принципов построения системы; S_A – аппроксимация желаемых характеристик или процессов подсистем и компонент с формированием их математической модели статической и/или динамической; S_{Met} – синтез способов достижения желаемых характеристик или процессов; S_{Ap} – синтез структуры компонент; S_{El} – синтез вида нелинейной характеристики элементов; S_{par} , S_{tol} – соответственно синтез параметров элементов и допусков на них.

На каждом этапе синтезируется множество решений, которые уже могут храниться в БЗ, а кроме того уточняются ТЭТ и ограничения для следующего за ним аспекта. Если на нём при заданных ограничениях не удаётся решить поставленные задачи, то после формализации причины возникшей проблемы по контуру обратной связи задача возвращается на

предыдущий аспект или этап с целью выбора нового решения из ранее синтезированного подмножества.

Функциональный аспект F проектирования предшествует структурному и заключается в формировании первого приближения функций выбора для каждого i -го этапа всех аспектов. Кроме того, на этом же аспекте начинается очередной $i+1$ -й этап проверкой соответствия полученных результатов сформированной функции выбора. При положительном ответе результаты синтеза сохраняются в части базы знаний, сохраняющей положительные решения пройденных этапов всех аспектов проектирования.

В итоге сравнения из альтернативных множеств для конкретной задачи исключаются не эффективные подмножества решений. Они запоминаются в другой части базы знаний для использования при проектировании подобных задач, но с несколько иными ТЭТ.

Для оставшегося подмножества формируется для $i+1$ этапа расширенная функция выбора, которая содержит описание всё более подробной функциональности и новых ограничений, полученных по результатам синтеза.

Таким образом, функциональный аспект описывается композицией функций выбора подобной функции (4), у которых индексы соответствуют этапам структурного аспекта, а вместо S следует подставить $F_{(\cdot)}$. Функциональность описывается с помощью вербальных, логических, динамических, алгебраических, однозначных нелинейных переменных. В функции $F_{(\cdot)}$ входят ограничения, соотношения, операторы принадлежности и непринадлежности, операторы сравнения, а также методы оптимизации на последних этапах проектирования. Кроме того, должны использоваться методы и алгоритмы для перехода от схемных решений к их математическим моделям (символьным и численно символьным). Конструкторский $C_{(\cdot)}$ и технологический аспекты $T_{(\cdot)}$ проектирования должны быть сквозными и проходить через все этапы проектирования параллельно с небольшим временным сдвигом, что существенно ускоряет разработку и уменьшает размер проверяемого на аспекте F объёма новой части проекта

Методы и алгоритмы решения задач вышеперечисленных этапов составляют сердцевину теории синтеза знаний Ξ^{inf} . Большинство трудностей с созданием знаний заключается в слабой разработанности методов вывода знаний. Для аспектов F и S проектирования автором для аналоговых электронных устройств разработаны методы, позволяющие решать все этапы сквозного проектирования с учётом ограничений, накладываемых аспектами C и T . На решения, получаемые в результате формальной реализации аспектов выдаются патенты во всём мире.

Технология проектирования Ξ^{inf} является открытой, поэтому в базу знаний (БЗ) можно легко вносить знания, ранее накопленные в организации или опубликованные в печати. Объём БЗ не будет большим благодаря возможности компактного хранения знаний о принципах, способах и структуре устройств, а также предельных параметрах характеристик достигнутых при проектировании.

Список литературы

1. Гаврилова Т.А., 2004. *Управление знаниями: ЧТО ДЕЛАТЬ?* // Сб. докладов 7-ой конференции «Реинжиниринг бизнес-процессов. Системы управления знаниями» (РБП-СУЗ-2004). МЭСИ, М. – с.61-67.

2. Gruber, T., 1993. *A translation approach to portable ontology specifications. Knowledge Acquisition*, Vol. 5, 199- 220.

3. Лыпяр Ю.И. Системное проектирование. Функциональный и структурный аспекты // Кибернетика и информатика СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2006.–С. 217-238.

Шахматов Е. В., Прохоров А. Г.

КЛАСТЕРНЫЙ ПОДХОД КАК ИНСТРУМЕНТ ОПТИМИЗАЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТРУКТУР В РЕГИОНЕ

г. Самара, Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П. Королёва (национальный исследовательский университет)

Аэрокосмический кластер Самарской области победил в 2012 году в федеральном конкурсе по отбору пилотных программ развития инновационных территориальных кластеров. Научно-образовательным центром аэрокосмического кластера является Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П. Королёва (СГАУ). Университет активно работает над созданием новых изделий авиационной и ракетно-космической техники, которые невозможно создать без использования передовых материалов, покрытий, технологических процессов. Большое значение в этом процессе играет расширение взаимодействия СГАУ с предприятиями – участниками аэрокосмического кластера Самарской области.

Задачей университета является подготовка специалистов, в совершенстве владеющих современными технологиями проектирования и технологического обеспечения производства.

С учётом создания в университете авиатранспортного колледжа и присоединения к СГАУ авиационного техникума реализуется

непрерывная подготовка кадров рабочих профессий, техников, инженеров, бакалавров, магистров и кадров высшей научной квалификации для предприятий аэрокосмического кластера, выполняются программы повышения квалификации и переподготовки кадров по наиболее востребованным в регионе направлениям.

На базе университета совместно с предприятиями аэрокосмического комплекса ведётся разработка и внедрение в производство новых производственных технологий, в том числе магнитно-импульсной, механической, электрохимической, ионно-плазменной, лазерной обработки материалов, нанотехнологий, технологий пластического деформирования, технологий прокатки высокопрочных алюминиевых лент, средств виброзащиты на основе материала «металлорезина», создание материалов с заранее заданными конструкционными свойствами, разработка космических биомедицинских приборов и многое другое.

Университет активно внедряет компьютерное моделирование и информационную поддержку изделий авиационной и ракетно-космической техники («виртуальный летательный аппарат» и «виртуальный двигатель»), в том числе с использованием параллельных вычислений и грид-технологий, создаваемых на базе суперкомпьютера СГАУ «Сергей Королёв». Межвузовский медицентр, расположенный на территории университета, является центром коллективного пользования, который предоставляет студентам и преподавателям вузов, сотрудникам учреждений РАН, научных организаций и предприятий аэрокосмического комплекса широкий доступ к удаленным информационным ресурсам, к журналам зарубежных университетов, к электронным базам издательств журналов по физике, химии, математике, компьютерным наукам и т.д., к библиографическим базам данных, к полнотекстовым электронным версиям научных журналов, к русскоязычным базам данных.

Партнерами университета из числа предприятий авиационно-космической отрасли, отраслевых НИИ, конструкторских организаций являются большинство крупных промышленных предприятий региона: ФГУП ГНПРКЦ «ЦСКБ - Прогресс», ОАО «Кузнецов», ОАО «Самарский металлургический завод», ОАО «Металлист», ОАО «Авиаагрегат» и другие.

Вокруг СГАУ сформирован инновационный пояс, включающий в себя малые инновационные предприятия, использующие научные разработки ученых университета, СГАУ ежегодно увеличивает количество инновационных проектов, выполняемых в интересах региона с участием молодых учёных.

При поддержке правительства Самарской области в СГАУ был создан Центр приёма космической информации, на базе которого осуществляется развитие космических геоинформационных технологий, в том числе приём, обработка и распространение информации с космических аппаратов дистанционного зондирования Земли, а также подготовка кадров соответствующих специальностей и направлений.

В 2010-2012 гг. университет совместно с ОАО «Кузнецов» активно выполнял работы по проекту «Создание линейки газотурбинных двигателей (ГТД) на базе универсального газогенератора высокой энергетической эффективности» в рамках Постановления Правительства РФ от 09.04.2010 N 218 по развитию кооперации российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства.

Заявка на совместный проект СГАУ и ОАО «Кузнецов» победила в 2013 году в четвёртом конкурсе, проводимом по Постановлению Правительства РФ № 218. Проект предполагает создание эффективных технологий проектирования и высокотехнологичного производства газотурбинных двигателей большой мощности для наземных энергетических установок. Также СГАУ является соисполнителем в другом победившем проекте. В проекте ОАО «Уфимского агрегатного предприятия «Гидравлика» (головной исполнитель – Уфимский государственный авиационный технический университет) учёные СГАУ будут разрабатывать микротурбину.

Осуществляется совместная деятельность СГАУ и ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» по проектированию малых космических аппаратов (КА).

19 апреля 2013 года с космодрома Байконур в составе космического аппарата «Бион - М» попутным грузом был запущен на круговую орбиту Земли малый космический аппарат «АИСТ», в создании которого принимали участие студенты, аспиранты, сотрудники Самарского государственного аэрокосмического университета имени академика С. П. Королёва (национального исследовательского университета) совместно с молодыми специалистами Государственного научно-производственного ракетно-космического центра «ЦСКБ-Прогресс».

21 апреля 2013 года «АИСТ» успешно отстыковался от «Бион - М» и перешёл на собственную орбиту. Приём информации с МКА совместно с сотрудниками «ЦСКБ-Прогресс» осуществляют и студенты СГАУ. На борту МКА «АИСТ» работает научная аппаратура «МАГКОМ» (магнитная компенсация микроускорений) и «МЕТЕОР» (анализ космических микрочастиц), созданная учёными СГАУ.

Запуск МКА «АИСТ» стал возможным благодаря активной помощи областного правительства, которая заключалась не только в финансовой поддержке проекта создания малого космического аппарата, но и в

постоянном внимании к осуществлению подготовки кадров для высокотехнологичных производств путём привлечения обучающихся к практическим делам, к тесному сотрудничеству с промышленностью.

В настоящее время активно выполняется проект по созданию МКА народно-хозяйственного назначения «АИСТ-2», на котором устанавливается аппаратура для радиолокационного зондирования, что значительно расширит возможности наблюдения поверхности Земли, в первую очередь в интересах различных министерств и ведомств Самарской области.

В декабре 2012 года «ЦСКБ-Прогресс» стал победителем открытого публичного конкурса по отбору организаций на право получения субсидий на реализацию комплексных проектов по созданию высокотехнологичного производства как инициатор проекта «Создание высокотехнологичного производства маломассогабаритных космических аппаратов наблюдения с использованием гиперспектральной аппаратуры в интересах социально-экономического развития России и международного сотрудничества». Главным исполнителем проекта является наш университет.

Прохоров А. Г., Ткаченко И. С.

УПРАВЛЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНО-ИННОВАЦИОННЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ РОССИЙСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА НА ПУТИ В МИРОВОЙ РЫНОК В УСЛОВИЯХ ВТО

г. Самара, Самарский государственный аэрокосмический университет
имени академика С. П. Королёва (национальный исследовательский
университет)

Конкуренция с зарубежными научно-образовательными системами для российских научных и образовательных структур в настоящее время ощущается так же остро, как и для промышленных организаций. И существует эта конкуренция не первый год. Условия вхождения в ВТО подобные проблемы могут обострить сильнее.

Многие предприятия и организации, в том числе в Самарской области, готовы к вступлению в ВТО, обеспечивая выпуск высокотехнологичной и конкурентоспособной продукции, готовя высококвалифицированные кадры, однако многие российские законодательные и регламентирующие документы требуют доработки.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П. Королёва (национальный исследовательский

университет) (СГАУ), обладая высоким интеллектуально-инновационным потенциалом, является активным участником аэрокосмического кластера Самарской области. В условиях вступления в ВТО становится особенно актуальным анализ интеллектуально-инновационного потенциала вуза с точки зрения субъекта – человеческого потенциала – то есть научно-образовательного процесса подготовки специалиста, и с точки зрения объекта – продукта интеллектуальной деятельности, в частности, интеллектуальной собственности, создаваемой в университете в интересах промышленности.

Термин «инновация» является заимствованным и допускает в настоящее время большое количество толкований. Иногда под инновационной деятельностью понимается просто выпуск какой-то новой продукции, пусть даже совсем мелкой. По-видимому, точнее было бы трактовать любую инновацию как «прибыльная замена». И здесь не важно, появляется совершенно новый продукт или модифицируется старый, получая новые потребительские свойства и имея огромный потребительский спрос. Это в первую очередь относится к продукции нашей ракетно-космической отрасли.

Целью создания Самарского инновационного территориального аэрокосмического кластера является объединение усилий участников для обеспечения ведущих позиций на мировом рынке ракетно-космической продукции. Вместе с тем механизмов, стимулирующих объединение предприятий, входящих в кластер, кроме естественно сложившихся за долгие годы, не наблюдается.

В чём могут состоять эти механизмы? По-видимому, налоговое стимулирование при приобретении для собственного производства продукции других предприятий, также входящих в кластер. Кластер – это территориальное объединение и территории будет выгодно, если увеличится число рабочих мест и количество производимой продукции на данной территории. А в условиях ВТО это может стать решающим фактором – продукция, в том числе комплектующие, из других регионов и стран может оказаться значительно дешевле и качественней.

Также необходимо поправить сложившуюся ситуацию в системе высшего образования в России и ликвидировать проблемы, которые не позволят российским вузам доминировать в условиях ВТО. Например, налоговый Кодекс РФ не стимулирует и даже тормозит привлечение бизнеса в инновационную деятельность, так как не освобождает от налогообложения средства и материальные ценности, передаваемые университету в качестве благотворительного взноса или с баланса на баланс промышленными предприятиями и организациями, в том числе для осуществления совместной деятельности; закон № 122-ФЗ не

позволяет субъектам РФ осуществлять целевое финансирование федеральных университетов и передавать с баланса на баланс здания и оборудование, необходимые университетам для выполнения программ подготовки кадров и выполнения НИОКР в интересах этого субъекта РФ.

Существуют проблемы подготовки кадров и взаимодействия с предприятиями ОПК: отсутствует механизм закрепления выпускников, обучавшихся в рамках оборонного заказа, на предприятиях; существующая нормативная база не мотивирует предприятия ОПК к привлечению университетов для выполнения НИОКР в рамках федеральных целевых программ и государственного оборонного заказа.

Законодательно должен быть сформулирован механизм, стимулирующий инновационную деятельность в интересах промышленности как вузов, так и академических институтов. В свою очередь этот же механизм должен стимулировать стремление промышленности воспринимать и активно внедрять инновационные проекты. Необходимо, например, осуществлять уменьшение налогооблагаемой базы промышленных предприятий на сумму средств, вложенных в инновационные научно-технические проекты, в первую очередь, выполняемые совместно с российскими вузами.

В условиях ВТО должна возрасти роль подготовки кадров в российских образовательных учреждениях. Иначе по аналогии с «утечкой умов» из России будет «утечка рук» в Россию из других стран, входящих в ВТО. В настоящее время мы наблюдаем приток низкоквалифицированной рабочей силы с востока, но этот поток может пойти и с запада, только уже с высококвалифицированными специалистами.

В последние годы при соучредительстве СГАУ и с учётом появившегося закона о малых предприятиях N 217-ФЗ были созданы малые предприятия, занимающиеся самой разнообразной деятельностью. Однако при всем положительном эффекте от вступления данного закона в силу, возникают проблемы, требующие их осмысления или ещё на этапе подготовки закона, этот этап уже прошёл, или исправления этих законов после некоторого этапа эксплуатации.

Так, можно ввести трёхлетние «налоговые каникулы» для малых инновационных предприятий, выпускающих высокотехнологичную продукцию и входящих в инновационный пояс вузов. Разрешить университетам размещать на своих площадях малые инновационные предприятия, созданные при соучредительстве университета и осуществляющие деятельность по профилю основных научных направлений университета, без взимания арендной платы. Ведь в основном на этих малых предприятиях работают сотрудники и студенты университетов.

Малым предприятиям, выпускающим продукцию, соответствующую приоритетным направлениям развития науки и техники, установить налоговый вычет на сумму выпускаемой продукции независимо от «возраста» малого предприятия.

И в области интеллектуальной собственности есть проблемы. В средствах массовой информации много говорят о защите объектов авторского права – песен, аранжировок, музыкальных записей, и т.д. и очень мало об объектах промышленной собственности – изобретениях, полезных моделях, промышленных образцах. Хотя всё это – защита материальных прав авторов или организации на результаты интеллектуальной деятельности. В СГАУ внедряются в учебный процесс дисциплины, связанные с изучением основ российского патентного законодательства. Незнание основ российского патентного права в условиях ВТО приведет к интеллектуальному разорению организаций и самих изобретателей. Говорить о международном патентном праве в таких условиях не приходится.

Система патентования в университетах должна субсидироваться государством или субъектом федерации. Международное патентование – всегда было проблемой для вузов. До настоящего времени нет стимулирования патентно-изобретательской деятельности, что может осложнить инновационную деятельность организаций в условиях ВТО.

Папкова М.Д., Платов А.Ю., Прокопенко Н.Ю.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРАФОВОЙ МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ

Нижний Новгород, ННГАСУ

Процесс реформы системы образования породил много проблем, среди которых, с точки зрения преподавателя, существуют две серьёзные проблемы, значительно снижающие качество процесса преподавания.

Первая проблема выражается в том, что процесс подготовки образовательных программ с 2008 года изменился как в сторону увеличения «бумажной работы», так и в сторону её логического усложнения.

Вторая проблема состоит в неопределённости способов оценки уровня подготовки выпускников. Компетенции, прописанные в стандарте, даны в самых общих выражениях и потому не могут в такой форме служить ориентиром ни для преподавателей, ни для студентов.

Следует заметить, что компетентностный подход противоречит общей направленности социального развития к обществу знаний, к постиндустриальному обществу, для которых именно знания являются ключевым понятием [1].

В этих новых условиях всё более явной становится необходимость автоматизации методической и преподавательской деятельности. Автоматизация должна базироваться на некоторой модели знаний, обязательных к освоению студентами, причем она должна быть основана не на компетентностном подходе, но согласована с ним, чтобы соответствовать государственному стандарту.

Известные модели представления знаний посредством фреймов, семантических сетей или продукционных правил являются статическими, описывающими данную предметную область и не отражают временной учебный процесс. Следовательно, такие модели пригодны для оценивания студентов, но, вероятно, малоприспособлены для автоматизации методической и преподавательской работы.

Процесс изучения материала в вузе, во-первых, линейный во времени и, во-вторых, разделённый на этапы. Отсюда следует, что временная модель знания студента должна быть изоморфна модели процесса обучения, и значит, она оказывается не произвольным хаотическим набором, а более или менее соответствует некоторой иерархической модели.

Конструирование процесса обучения должно проводиться в понятиях элементов знаний, которые принято было называть «дидактическими единицами». После построения такой модели производится её отображение в набор компетенций и, таким образом, производится построение так называемого «паспорта компетенций».

Под дидактической единицей (ДЕ) будем понимать логически самостоятельную часть учебного материала, которая считается освоенной тогда и только тогда, когда освоены все её составляющие. Модель дидактической единицы включает ссылки на предшествующие ДЕ, список новых понятий, временные характеристики, ссылки на методические материалы, тесты, задачи, например, оформленные в соответствии со стандартом SCORM, чтобы обеспечить связь с LMS-системой Moodle или другими. К ДЕ прилагаются тестовые вопросы или задачи, которые образуют фонд оценочных средств. Совокупность формулировок конкретных задачи или вопроса образует паспорт соответствующей компетенции из образовательного стандарта.

Пересечение с понятиями в графах, представляющими другие дидактические единицы, используется для построения графа дидактических единиц (ГД), который и будет представлять искомый граф процесса обучения.

Введя в параметры дидактической единицы время освоения, и ряд других параметров, получим граф для составления учебного плана, учебных графиков и т.д., то есть того, что составляет рутинную кафедральную работу. Также на базе ГД автоматизированным образом формируется весь набор документов образовательной программы.

На основе ГД возможно построение системы оценивания, естественным образом увязанной с логикой освоения предмета.

Время освоения и число баллов для оценки дидактической единицы пропорционально числу понятий и связей. Среднее время, необходимое для освоения отношений, предполагается определить экспериментальным путём при работе со студентами. Предполагается, что при этом потребуются дифференциация понятий на абстрактные, конкретные и прочие, а также соответствующая дифференциация отношений. «Старые» понятия и отношения в составе ДЕ, но освоенные ранее в предшествующих ДЕ, оцениваются «заградительным» способом: нельзя «двигаться» дальше, не владея предыдущим материалом.

Такой способ позволяет тестировать каждую ДЕ по отдельности, не вне, а на базе предшествующего материала, не позволяя студенту его забыть полностью. Также возможна оценка «ширины охвата» знаний студента при вычислении длин маршрута к сопутствующим ДЕ.

Оценки, полученные за разные ДЕ в составе одной компетенции, просто складываются и образуют балл, которым оценивается компетенция в целом. Аналогично формируется оценка за учебную дисциплину.

Построенный ГД позволяет проводить анализ системы ДЕ. Для этого исследуются обычные свойства ориентированных графов. Наличие нескольких компонент связности, циклов или сильно связанных компонент графа означает ошибку при составлении ДЕ. Учебная дисциплина или модуль определяется как простая цепь плюс мосты к другим простым цепям. Например, дидактические единицы, изучаемые в таких дисциплинах, как история, философия для технических направлений, как правило, будут образовывать отдельный граф. Это может служить основанием для введения моста, то есть связующей дисциплины вроде «история вычислительной техники», «гуманитарные проблемы информатизации» и т.д., или же связующей ДЕ в рамках дисциплины. Сумма полустепеней захода вершин модуля будет пропорциональна времени, выделяемому на экзамен. Длина маршрутов может быть использована для корректировки плана: слишком большая длина значит, что студенты будут забывать материал первоначальных ДЕ. Такая длина тоже должна быть определена эмпирически. При этом можно воспользоваться оценками статьи [5].

Заметим, что применение графов для конструирования учебных дисциплин – идея не новая. Однако нам известные её изложения [2-4] ориентированы на статическое, а не на временное описание, причём граф строится отдельно для каждой учебной дисциплины, что резко повышает сложность как начального конструирования модели процесса обучения, так и его последующих изменений.

Достоинством предложенной модели является её простота и очевидность, а как следствие – несложность программной реализации.

Литература

1. Сухомлин В. А., Об итогах реформы высшей школы (размышления российского профессора). М.: МАКС Пресс, 2010. - 48с.
2. Неверов П. А. Использование графов для структурирования и дальнейшего совершенствования учебного материала // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. 2008. №63-2. С. 156-160.
3. Харитонов И.М. Алгоритм формирования учебного плана с применением методики формализованного представления учебной дисциплины / Вестник АГТУ, Сер. Управление, вычислительная техника и информатика, №2, 2011. - С. 178-185.
4. Ляхов А.Ф. Основы методики проектирования компьютерных систем учебного назначения. Н.Новгород: ННГУ, 2007. - 92 с.
5. Метешкин А. А., Шевченко В. А., Шарыгин М. Н. Апробация формулы для вычисления времени забывания студентами учебного материала // Автомобильный транспорт (Харьков, ХНАДУ). 2010. №26. - С. 126-128.

Видякин Б.А.⁽¹⁾, Степанова Е.Б.^(1,2), Tirenni A.⁽²⁾

МОДУЛЬ ПО МЕТОДОЛОГИИ ПОСТРОЕНИЯ АРХИТЕКТУРНОГО ЛАНДШАФТА ИНФОРМАЦИОННОГО КОНТУРА ПРЕДПРИЯТИЯ ДЛЯ ДИСЦИПЛИН ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ

(1) Москва, Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

(2) Zurich, Switzerland, International Research Group “Integrated
Systems”

Для крупных распределенных проектов от участников требуются конкретные знания по методам проектирования архитектурного ландшафта, функционированию среды на стационарных и мобильных платформах [1-2]. К задачам повышенной сложности относится анализ теоретических ограничений на возможность вносить изменения на последующих фазах проекта, если в начале работы моделирование процессов или определение форматов данных, регламентов,

декомпозиция диаграмм моделирования были проведены с ошибками или недочетами.

Именно при изучении дисциплин магистратуры имеется возможность сформировать навыки, необходимые для анализа сложностей, обусловленные применением на начальном этапе моделирования программных средств без оригинального графического ядра, которые не позволяют провести полнофункциональную проверку модели на целостность, синтаксис и семантику нотации. При этом ошибки множатся на последующих этапах проектирования и внесение изменений повышает стоимость проекта.

При создании частных бизнес-решений разработчику целесообразно применять связанные с выбранной платформой методы построения архитектуры предприятия. Так, при внедрении бизнес-приложений на платформе SAP жизненный цикл формирования архитектурного ландшафта предприятия рекомендуется выполнять на основе методологии TOGAF. Данная методология позволяет сформировать архитектурный ландшафт информационного контура предприятия последовательно, по шагам, на всем жизненном цикле автоматизации предприятия.

При реализации отдельных подсистем в архитектурном ландшафте целесообразно применение проектного подхода к автоматизации. Внедрение практик проектного управления в свою очередь показывает, что для эффективного внедрения корпоративных информационных подсистем необходимо создание комплекса проектов. При описании проектного подхода следует ориентироваться на системные методологии. Так, при внедрении ERP-систем или бизнес-приложений на платформе SAP целесообразно использование методологии ASAP, разработанной компанией SAP AG. Методология ASAP состоит из ключевых фаз, с помощью которых на методологическом и технологическом уровне производится корректная реализация архитектурного ландшафта.

Применение методологий системного проектирования при проектном подходе к автоматизации предприятия является ключевым аспектом, поскольку при данном подходе увеличивается прозрачность и качество внедрения информационных систем в общем информационном комплексе предприятия.

В разработанном модуле описаны подходы к построению архитектурного ландшафта предприятия, выполнен анализ влияния комплекса проектов на формирование информационного контура предприятия. Для практической работы необходимо средство моделирования, поддерживающее комплекс моделей различных слоев

архитектуры и обеспечивающее интеграцию между слоями. Примеры матриц моделей в модуле выполнены в инструментарии ARIS.

Результаты постановки и двухлетнего применения разработанного модуля показало, что включение в учебный план активных видов занятий, деловых игр, учебного проектирования, - обуславливает реализацию уровня подготовки, сопоставимого с реальным проектированием.

Литература

1. Е.Б. Степанова, Б.А. Видякин. Моделирование распределенной системы управления переподготовкой персонала. Информационные технологии в образовании. XX Международная конференция-выставка (Москва, 1-3 ноября 2010 г.): Сборник трудов участников конференции. Ч. VI. – М.: МИФИ, 2010. – С. 53-55.
2. Е.Б. Степанова, В.Е. Кривцов, Б.А. Видякин. От моделирования процессов в учебных проектах к аналитике инновационных разработок. Телематика 2011: труды XVIII Всероссийской научно-методической конференции (Санкт-Петербург, 20-23 июня 2011 г.). - Санкт-Петербург: Изд. Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики, 2011. -Т.1 (секция А). - С. 57-58.

Шаронина Л.В.

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В СОВРЕМЕННОМ ВУЗЕ

Таганрог, Южный Федеральный университет

Внедрение системы менеджмента качества (СМК) служит демонстрацией способности университетского сообщества обеспечивать соответствие своей образовательной, научной и инновационной деятельности требованиям потребителей и применяемым нормам действующего законодательства, способствует достижению удовлетворенности потребителей за счет результативного применения СМК.

Южный федеральный университет (ЮФУ) – ведущий центр развития образования, науки и культуры, один из первых федеральных университетов России. В период с 2008-2012гг. в ЮФУ реализован ряд мероприятий по разработке, внедрению и сертификации СМК в ЮФУ в соответствии с требованиями международного стандарта ИСО 9001:2008 с учетом Типовой модели системы качества образовательного учреждения и рекомендациями IWA2:2007.

В настоящее время СМК университета охватывает сферы проектирования, разработки и осуществления образовательной

деятельности в соответствии с областью лицензирования и государственной аккредитации, управления стратегическим развитием в соответствии с профилем университета и научной деятельности.

Эффективное поддержание и развитие СМК ЮФУ достигается за счет функционирования коллегиальных механизмов выработки решений, направленных на совершенствование процессов управления, основных бизнес-процессов, менеджмента ресурсов, мониторинговых процедур. Структура управления СМК ЮФУ представлена на рис. 1.

В рамках совершенствования СМК ЮФУ разработаны и внедрены следующие инструментари для реализации процедуры мониторинга и оценки качества образовательных услуг:

1. *Социологическое исследование «Удовлетворенность студентов обучением в университете»* (осуществляется с 2010 г.); участвуют студенты специалитета (3-5 курса), бакалавриата (3-4 курса) и магистратуры (1-2 года обучения) всех учебных подразделений ЮФУ. Показатели удовлетворенности студентов обучением в университете условно делятся на следующие блоки: организация и обеспечение образовательного процесса, наличие возможности самореализации, комфортность социально-бытовой среды и благоприятность морально-психологического климата. Проведенный социологический опрос студентов в 2012г. показал, что 87,6% студентов считают обучение в университете престижным и 86,5% интересным.



Рисунок 1. Структура управления СМК ЮФУ

Таким образом, анализ полученных данных позволяет выявить несоответствия и определить задачи совершенствования образовательного процесса с целью повышения качества подготовки специалистов. Полученные результаты анкетирования представляются на рассмотрение руководству ЮФУ с целью разработки и принятия мер по совершенствованию работы в сферах, вызывающих неудовлетворенность студентов университета. Сравнительный анализ данных анкетирования с результатами предыдущих периодов дает возможность проследить динамику и обозначить области улучшения качества услуг, оказываемых студентам на уровне высшего образования.

2. *Консолидированный рейтинг факультетов ЮФУ* рассчитывается с 2008г. в целях мониторинга выполнения факультетами целевых показателей развития, реализации задач факультетов и степени модернизации учебно-методических ресурсов. Составляется два раза в год в соответствии с полугодовым и семестровым циклом. На основе полученных результатов производится выплата стимулирующих надбавок к заработной плате сотрудникам факультетов в соответствии с позицией факультета в консолидированном рейтинге.

3. *Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования* проводится с 2005г. в ЮФУ по инициативе Национального аккредитационного агентства в сфере образования на регулярной, добровольной основе. Интернет-экзамен позволяет получить независимую внешнюю оценку степени соответствия содержания и уровня подготовки студентов требованиям ГОС ВПО; сравнить результаты освоения дисциплин с результатами реализации аналогичных образовательных программ в других вузах-участниках; использовать результаты тестирования для самообследования и способствует созданию системы гарантии качества подготовки специалистов.

4. *Входной тест-контроль и итоговая аттестация студентов технических специальностей по математике и физике* (практикуется на факультетах в г. Таганроге). Тестирование целесообразно для определения уровня стартовой подготовки студентов по дисциплинам; сопоставления результатов итоговой аттестации с результатами входного контроля; устранения субъективного фактора и конфликтных ситуаций при проведении итоговой аттестации студентов; снижения аудиторной нагрузки преподавателей за счет компьютеризации проведения экзамена.

5. *Внутренние и внешние аудиты (проверки) СМК ЮФУ*. Внутренние аудиты СМК проводятся с 2010г. во всех подразделениях ЮФУ с целью определения соответствия СМК университета установленным требованиям международного стандарта ИСО 9001:2008, оценки ее результативности и поддержания в рабочем состоянии. Результаты внутренних проверок служат основой входных данных для

анализа функционирования СМК со стороны высшего руководства ЮФУ.

В 2012г. ЮФУ успешно прошел ресертификационный аудит СМК. Экспертами Ассоциацией по сертификации «Русский регистр» установлено, что СМК ЮФУ поддерживается в действии, развивается в соответствии с принципом постоянного улучшения, результативна и соответствует требованиям МС ИСО 9001:2008». Получен сертификат соответствия (действителен до 12 марта 2016 года).

Следует отметить, что ЮФУ сегодня в числе 14 лучших вузов России, согласно международному рейтингу университетов (QS World University Rankings). При составлении рейтинга учебные заведения оценивают по шести критериям: репутация в академической среде (это основной критерий), отношение к выпускникам университета работодателей, цитируемость публикаций сотрудников вуза, соотношение числа преподавателей и студентов, а также относительная численность в университете иностранных преподавателей и студентов. ЮФУ вошел в пятерку лучших вузов России по трем направлениям: компьютерные науки и информационные системы, химические науки, связь и медиа-исследования.

Таким образом, Южный федеральный университет осуществляет образовательные услуги на уровне, соответствующем международным стандартам качества высшего профессионального образования.

Юрченко Т.В.

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ИНТЕРФЕЙСА СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Нижний Новгород, ФГБОУ ВПО Нижегородский государственный
архитектурно-строительный университет

Внедрение интегрированных технологий обучения, сочетающих элементы очного и дистанционного обучения, невозможно без системы дистанционного обучения (СДО), являющейся одной из базовых компонент информационно-образовательной среды современного вуза. Поскольку пользователи системы (студенты, преподаватели, технический персонал) ежедневно взаимодействуют с ней посредством системного интерфейса, то от его качества в немалой степени будет зависеть и конечный результат обучения. Интерфейс системы Moodle, используемой в ННГАСУ с 2009 года, достаточно прост, лаконичен и интуитивно понятен пользователю. Однако во время адаптации системы

был выявлен ряд его недостатков, устранение которых позволило бы повысить качество обучения в целом. Сразу нужно оговориться, что в данной статье под качеством интерфейса СДО понимается его способность соответствовать своему назначению в полной мере, а значит удовлетворять потребностям определенного круга пользователей, что, как правило, может нести отпечаток субъективности той образовательной среды, где применяется система. Стандартный интерфейс изначально удовлетворял задачам и мотивам пользователей, но с точки зрения эргономических показателей он нуждался в значительном усовершенствовании, поскольку неэффективное использование пространства, цветовое оформление и иерархические списки в меню навигации значительно замедляли работу в системе. В результате у пользователей уменьшалась субъективная удовлетворенность от использования системы, снижалась мотивация к обучению, что сказывалось на его качестве.

Для устранения выявленных в результате комплексного анализа интерфейса системы, включающего анализ структуры стилового оформления, пользовательского интерфейса и предпочтений, его «узких мест» были предложены и осуществлены следующие изменения:

- изменение разметки страниц, которое позволило более эффективно использовать пространство страницы;

- добавление пользовательского меню в заголовках страниц, позволяющее напрямую перейти в профиль пользователя, просмотреть курсы, в которых пользователь принимает участие, а также выйти из системы на любом этапе работы;

- разработано несколько вариантов стилового и цветового оформления, что позволило повысить субъективное удовлетворение пользователей во время работы в системе;

- организована возможность настраивать внешний вид системы в зависимости от личных предпочтений пользователей;

- выделение области ссылок-цепочек, что помогло пользователю быстрее определить свои предыдущие действия и свое текущее положение;

- замена всех пиктограмм, что позволило сократить количество моторных ошибок и повысить скорость обучения навыкам оперирования;

- оптимизация русификации пользовательского интерфейса системы и справочных материалов, что позволило более эффективно использовать возможности системы и значительно увеличило скорость работы пользователей;

- добавление личной пользовательской панели инструментов внизу страницы, позволяющей перейти в личный профиль, календарь

предстоящих событий, предоставляющей список блогов, закладок, сообщений, курсов и содержащей ссылку перехода на сайт ННГАСУ. Также, на данной панели выводится число пользователей, находящихся в системе в данный момент времени, а также количество непочитанных сообщений от других пользователей. Кроме того, панель разработана в двух вариантах – как для преподавателей и студентов, так и для администраторов.

Для анализа качества проведенных изменений была использована система ведущих методик оценки интерфейса. Моделирование GOMS позволяет предсказать, сколько времени потребуется опытному пользователю на выполнение конкретной операции при использовании данной модели интерфейса с абсолютной погрешностью в 5 %. Была использована его модификация Keystroke-level Model (KLM), в результате было выявлено, что разработанная пользовательская панель навигации значительно повышает скорость работы пользователя. Например, по сравнению со стандартным интерфейсом, время поиска необходимого курса уменьшилось на 40%, скорость обмена сообщениями повысилась на 15%, поиск событий с помощью календаря уменьшился на 35%, время поиска по закладкам уменьшилось на 30%, добавление записи в блог стало на 40% быстрее. Нижняя навигационная панель позволила облегчить администраторские функции: время, необходимое для добавления или изменения курса снизилось на 10%, время работы со списком пользователей в среднем уменьшилось на 20%.

Для анализа использования рабочего пространства интерфейса был применен закон П.Фиттса:

$$T = \log_2 \left(\frac{D}{W} + 1 \right),$$

где T – время достижения цели (мс), D – дистанция до цели, W – размер цели [1].

В стандартном интерфейсе системы Moodle данный закон практически не соблюдается. Пространство используется неэффективно, панели инструментов находятся на достаточно большом расстоянии от основной зоны действий. Таким образом, увеличивается время достижения цели, а также общее время работы в системе.

После проведенных изменений интерфейса данный закон соблюдается в полной мере. Благодаря центрированной разметке панели инструментов приближены к зоне действий. Время достижения цели по сравнению со стандартным интерфейсом сокращается практически на 20 %. Так, например, согласно закону Фиттса, время выбора элемента редактирования курса сократилось с 6,1 мс до 5 мс, время достижения панелей редактирования уменьшилось с 6,4 мс до 5,8 мс, время

достижения панели редактирования профиля сократилось с 4,1 мс до 2,7 мс.

Закон У.Э.Хика был применен при оценке времени выбора пользователем тех или иных элементов интерфейса. Предоставление пользователю одновременно нескольких вариантов достижения цели посредством организации интерфейса обычно является более эффективным, чем организация тех же вариантов в иерархические группы. При учете данного закона была добавлена пользовательская панель инструментов, заменяющая своим содержанием иерархические списки и позволяющая пользователям в короткий промежуток времени получить доступ к наиболее используемым страницам системы.

Изменения интерфейса позволили сделать более качественной и работу администратора системы. Так, общее время процесса добавления пользователей после оптимизации СДО Moodle составляет 19 минут 40 секунд, то есть на 17 минут 40 секунд короче, чем с помощью стандартных средств СДО Moodle. Для потока студентов, состоящего из 60 человек, общее время добавления пользователей составит 59 минут по сравнению с 1 часом 52 минутами, полученными стандартными средствами СДО Moodle. Оптимизированный механизм регистрации позволяет почти в два раза сократить время, затрачиваемое администратором на реализацию данной функции и в целом повысить эффективность от использования СДО Moodle.

Литература

1. Проектирование интерфейсов. Юзабилити: Закон Фиттса [Электронный ресурс]. – URL: <http://usabilist.com.ua/2009/01/zakon-fittsa> (дата обращения 06.05.2013).

Котенко Ю.С., Названова И.А., Подопризора М.Г.

МАРКЕТИНГОВЫЙ АУДИТ КАК МЕТОД ОЦЕНКИ СИСТЕМНЫХ ПРОБЛЕМ ВУЗА

Таганрог, Южный федеральный университет

Сложная экономическая ситуация, финансовая нестабильность, последствия мирового экономического кризиса, глобализация, европеизация оказали существенное влияние на сферу образования. Требования государства и работодателей, жесткая конкуренция, необходимость модернизации системы образования и внедрения

инновационных программ заставляют уделять все большее внимание маркетинговой деятельности, адаптации вуза к рыночным условиям хозяйствования, повышению его конкурентоспособности и формированию эффективного маркетинга образовательных услуг.

Этим проблемам уделяют внимание на всех уровнях управления, от президента Российской Федерации до руководителей вузов, «бьют тревогу» общественные деятели и рядовые преподаватели. На государственном уровне попытки модернизации и реорганизации постсоветской системы высшего образования выразились, например, в мониторинге эффективности вузов. Так, в октябре 2012 года оценивались показатели среднего балла ЕГЭ у первокурсников, уровень инфраструктуры, финансово-экономическая деятельность и т.д., осенью этого года при оценке будут учитываться еще два критерия – трудоустройство выпускников и специфика вуза [1].

В сложившейся ситуации вуз – это уже не просто образовательное учреждение, это полноправный участник специфического рынка – рынка образовательных услуг. Специфика рынка образовательных услуг в сфере высшего профессионального образования состоит в том, что, с одной стороны, вуз оказывает образовательную услугу физическому лицу (индивиду, личности), с другой стороны вуз предлагает (посредством выпуска специалистов) на рынок рабочей силы дипломированных специалистов (кадровый потенциал). И от того, насколько соответствует организация требованиям рынка, насколько удовлетворяет потребностям потенциальных клиентов, зависит ее конкурентоспособность, эффективность и успешность. Многие вузы не успевают меняться вслед за динамично развивающейся конъюнктурой рынка, затрачивая финансовые, материальные и трудовые ресурсы, выпускают квалифицированных специалистов, которые в своем большинстве не востребованы. Одним из способов решения таких проблем может послужить привлечение маркетингового инструментария в сферу образования, то есть переориентация всего образовательного комплекса вуза на эффективность и качество оказываемых образовательных услуг, а также ориентация на организации – потребителей квалифицированных специалистов (выпускников вуза).

Весь комплекс проблем современного вуза и российского образования в целом может быть описан в рамках маркетингового окружения предприятия: внешней (макро- и микроокружение) и внутренней среды.

На макроуровне следует обратить внимание на следующие факторы:

- изменение законодательства в сфере образования;
- изменение уровня и структуры образовательных потребностей

населения и работодателей;

- демографический спад, вследствие которого уменьшается количество потенциальных абитуриентов (численность студентов с 2008 года по 2013 уменьшилась на 17,5%) [4];
- введение двухуровневой системы образования, введение стандартов третьего поколения (ФГОС-3);
- ложное представление о дипломе бакалавра, непринятие обществом двухуровневой системы образования, неготовность бизнеса принимать на работу бакалавров;
- снижение доли бюджетных средств в объеме финансовых ресурсов государственных вузов;
- увеличение стоимости образовательных услуг;
- отсутствие гибкости в области ценообразования.

На микроуровне особо значимы такие факторы:

- изменение типа рыночной структуры (на смену государственной монополии в сфере образования приходит разнообразие форм и методов обучения, реализуемых широким кругом образовательных учреждений: государственных, муниципальных, частных, общественных, религиозных);
- увеличение числа коммерческих организаций, предлагающих аналогичные образовательные услуги (по данным Росстата за последние 12 лет число негосударственных общеобразовательных учреждений ВПО увеличилось на 22% и составило 437 единиц [4]);
- увеличение числа филиалов столичных и региональных вузов с невысокой платой за оказываемые образовательные услуги;
- низкая вертикальная (между уровнями образования) и горизонтальная интеграция (связи между учреждениями ВПО);
- использование программ, не учитывающих потребностей рынка труда и запросов работодателей;
- отсутствие взаимодействия потенциальных работодателей с образовательными учреждениями как основными поставщиками трудовых ресурсов;
- слабые связи со средствами массовой информации;
- отсутствие взаимоотношений с федеральными и региональными государственными структурами, с общественными организациями.

Внутренняя среда вуза, определяющая в конечном итоге потенциал высшего учебного заведения и возможность достижения миссии и основных целей, также требует тщательного изучения ее проблемного поля. Следует оговориться, что проведение подобного анализа

затруднено вследствие уникальности каждого образовательного учреждения и невозможности получения объективной информации, находясь за его пределами. Однако выявленные ранее особенности внешней среды и наблюдение за факторами прямого и косвенного воздействия на систему ВПО позволяют все же сформулировать ряд выводов.

Во-первых, анализ проблем внутренней среды вуза целесообразно проводить по следующим направлениям:

- ресурсы, прежде всего, кадровые (потенциал, квалификация, мотивация и т.п.);
- технологии (процесс управления, организация основных видов деятельности: образовательной и научно-исследовательской и т.д.);
- организационная культура;
- организационная структура (структура управления, информационная, экономическая структуры и др.).

Такие элементы как цели, задачи и стратегии высших учебных заведений требуют проведения отдельного исследования с точки зрения их оценки и определения результативности, согласованности с государственной политикой в области образования, а также актуальности и соответствия общемировым тенденциям в условиях глобализации.

Во-вторых, на сегодняшний день в вузах достаточно остро стоит проблема обеспеченности ресурсами и их качества. Как отмечают исследователи, около двух третей вузов количественно обеспечены такими видами ресурсов, как кадры и АУП, учебные площади и общежития, мебель и инвентарь [2]. Однако наблюдается тенденция снижения их качества. В том числе, речь идет и об образовательных стандартах, учебных программах, учебной и научной литературе, оборудовании аудиторий, информационно-коммуникационных технологиях и т.д. Особенно хочется отметить проблему финансовых ресурсов в аспекте отсутствия у вуза финансовой автономии. Данная ситуация ставит учебное заведение в полную зависимость от государства, что может обострить и другие проблемы. Например, невозможность устанавливать самостоятельно размер оплаты образовательных услуг при жесткой ценовой конкуренции на территориальном рынке может привести к оттоку абитуриентов, что в совокупности с отсутствием или снижением бюджетной поддержки ставит вуз в очень сложное положение. Или, исключение возможности свободного распоряжения средствами и передачи их в фонды повышения квалификации и стимулирующих выплат ППС вызывает неудовлетворенность мотивационным фактором в вузе, установленным уровнем оплаты труда. А, между тем, исследования, опубликованные в

The New York Times, свидетельствуют о том, что в отличие от других стран мира российским преподавателям вузов «платят меньше, чем в среднем составляет валовой внутренний продукт на душу населения – всего 60%» [3]. Подобная ситуация влечет за собой снижение не только качества преподавания, но и мотивации к осуществлению научной, исследовательской, воспитательной и других видов работ, не говоря уже о проблемах «утечки мозгов» и оттока молодежи из образовательной сферы.

В-третьих, существуют проблемы и в процессах управления вузами, заключающиеся, например, в отсутствии компетентных менеджеров, в невозможности найти баланс «централизации и децентрализации» и т.п.

В некоторых высших учебных заведениях наблюдаются проявления недостаточной адаптивности требований болонской конвенции к реалиям российских образовательных учреждений. В процессе организации образовательной деятельности это выражается порой в непрозрачности информационных потоков по учебным модулям, неверному пониманию сущности кредитной системы, номинальным наличием внутривузовских систем контроля качества образования. Следует отметить также, что согласно болонской конвенции, к процессу организации и контроля учебной деятельности вуза должны привлекаться также студенты и работодатели. В большинстве вузов такая работа отсутствует, что влечет за собой ряд проблем, например, несоответствующий реальным требованиям рынка труда уровень подготовки студентов, трудности в последующем трудоустройстве и т.д.

В-четвертых, организационная культура (часто бюрократизированная) и организационная структура в некоторых вузах не отвечают требованиям изменившейся институциональной среды. В качестве проявлений и последствий данных проблем можно отметить следующие: отсутствие гибкости во внешней среде и невозможность переброски ресурсов между отдельными подразделениями, слабо развитая система коммуникаций внутри вуза и за его пределами, затрудненность и пролонгированность принятий решений, пересечение сфер ответственности различных подразделений, отсутствие активной маркетинговой стратегии и многое другое.

Кроме того, зачастую наблюдаются противоречия или рассогласования в целях, стратегиях и работе между отдельными подразделениями вуза, а также между подразделениями и вузом в целом. Одним из проявлений подобной ситуации может стать активная конкуренция внутри отдельно взятого высшего учебного заведения. Например, если на разных факультетах или кафедрах одного факультета открываются направления подготовки укрупненной группы, или

различные профили одного направления, то это приводит к ужесточению борьбы за абитуриентов и распределение нагрузки преподавателей.

Это далеко не полный перечень проблем окружающей среды маркетинга российских вузов. И, следует отметить, что не все высшие учебные заведения подвержены влиянию данных негативных тенденций.

В настоящий момент российское образование столкнулось с острой необходимостью поиска новых, более эффективных инструментов прогнозирования, предупреждения и нивелирования последствий отрицательного влияния факторов внешней и внутренней среды. Однако данная тема продолжает оставаться недостаточно разработанной.

Для выявления рассмотренных проблем и определения качественных показателей эффективности системы управления университетом предлагается применить следующие методы: маркетинговый аудит, дистанционный мониторинг.

Маркетинговый аудит вуза предполагает собой проведение комплекса мероприятий, направленных на анализ и мониторинг всех сфер, относящихся к деятельности учебного учреждения:

- внешние макро- и микроэкономические параметры деятельности вуза: потребители образовательных услуг (абитуриенты и рынок труда), рынок образовательных услуг, конкуренты, инфраструктура, социально-экономическая среда, научно-техническая сфера, политическая и демографическая ситуации, культурная и общественная среда;

- стратегия маркетинговой деятельности вуза и система маркетинга в вузе (системы планирования и контроля, информационная система, система маркетинговых исследований, включающая продвижение образовательных услуг на рынке, систему привлечения абитуриентов, систему трудоустройства выпускников, ценовую политику, систему контроля качества образовательных услуг);

- организационная структура управления маркетинговой деятельностью в вузе, подразумевающая систему внутренних коммуникаций между подразделениями и службами, а также распределение функций;

- финансово-хозяйственная деятельность вуза (анализ бюджета).

После проведения анализа эффективности работы системы учебного заведения проводится оценка бизнес-деятельности, после чего можно будет увидеть его «слабые места», ошибки в системе управления и в рабочих процессах, и в соответствии с этим, можно предложить наиболее приемлемый вариант оптимизации сложившейся ситуации и дальнейшего развития системы. Для реализации плана развития

необходимо вовлечение всех ключевых отделов и подразделений учреждения.

На протяжении всей истории существования образовательных учреждений проводились различные мероприятия по анализу их деятельности, необходимость которых никогда не отрицалась. Методы контроля постоянно совершенствуются и модернизируются, но все еще необходим профессиональный подход для составления реальных отчетов и предложения по-настоящему эффективных методов решения возникших проблем. Данный подход можно реализовать с помощью перекрестного маркетингового аудита.

Для перекрестного маркетингового аудита предлагается формирование небольшой группы университетов, в состав которой могут войти вузы, имеющие схожие характеристики по общим параметрам, это позволит провести более адекватное исследование в выявлении наилучших практик.

Перекрестный маркетинговый аудит целесообразно проводить следующими способами:

- по результатам сравнения с деятельностью другого вуза в целом или аналогичных структурных подразделений;
- согласно утвержденным стандартам или нормам по ключевым элементам организационной системы.

Проведение маркетингового аудита учебного заведения позволит:

- оценить характер и степень влияния отдельных внешних и внутренних факторов на деятельность вуза;
- выявить сферы управленческой и маркетинговой деятельности, которые требуют развития;
- разработать программу по оптимизации системы управления вузом;
- внедрить систему маркетинга;
- снизить риски возникновения непрогнозируемых последствий при проведении изменений в организационных процессах;
- предупредить возникновение кризисных ситуаций, обусловленных внешней и внутренней средой вуза;
- усовершенствовать и внедрить систему мотивации для руководящего состава и рядовых сотрудников, позволяющую построить наиболее эффективную систему функционирования вуза.

Результатом перекрестного маркетингового аудита будет являться аудиторское заключение, содержащее:

- цели и задачи проведения перекрестного маркетингового аудита;
- регламентацию процедур, стандартов и форматов предоставляемой информации аудируемого лица;

- описание методики проведения перекрестного маркетингового аудита, включая определение выборок и расчет репрезентативности показателей;
- результаты и доказательства, документированные факты несоответствий стандартам системы маркетинга вуза;
- мнение аудиторов о состоянии системы маркетинга по результатам конкретных мероприятий.

Следующий метод – это *дистанционный мониторинг* организационной структуры управления вузом, а так же научных центров, входящих в его состав. Главной целью дистанционного мониторинга организационной структуры управления вузом является обмен опытом, заимствование и предоставление информации, методов, лучшей практики, а так же ее отслеживание, измерение, оценке и анализ сравнительной эффективности организационной системы управления вузом и научными центрами. Дистанционный мониторинг организационной структуры управления вузом носит двухсторонний характер, каждый участник мониторинга имеет возможность не только исследовать организационно-управленческую структуру интересующего вуза, но и получить результаты анализа своей структуры управления другим вузом. Это позволит увидеть не только свои слабые места и рекомендации по их исправлению, но и успешный опыт реализации мероприятий, направленных на устранение подобных замечаний.

Проведение дистанционного мониторинга необходимо осуществлять на регулярной основе, поэтому, как и в предыдущем методе, направленном на выявления проблем и определения качественных показателей эффективности системы управления университетом, необходимо создание группы или консорциума университетов. Но отличие этого метода заключается в возможности и, скорее необходимости, включения в консорциум университетов, имеющих существенные различия между собой, и даже зарубежные университеты, что несет особое значение и острую необходимость в связи с адаптацией болонской конвенции к российской системе образования и ориентацией отечественного образования на европейский опыт организационно-управленческой системы вузов.

Рассматриваемый метод связан с несколькими весьма значительными рисками, которые могут оказать мощное воздействие на проведение мониторинга и анализ его результатов:

- неготовность вузов участвовать в подобных мероприятиях, связанная с непрозрачностью и излишней бюрократизацией системы управления университетом, а так же с отсутствием специализированных служб;

- сосредоточенность вузов преимущественно на решении внутренних задач;
- замедленная реакция на изменения во внешней среде;
- слабо развитые системы внутренних и внешних коммуникаций вуза;
- ограниченный доступ к необходимой информации, и ее несопоставимости в ходе мониторинга различных вузов;
- нехватка средств.

Мониторинг эффективности управления университетом включает качественные и количественные показатели, на основании которых на последующих этапах проводится:

- исследование системы распределения внебюджетных средств;
- анализ данных о финансовых результатах в разрезе факультетов, направлений подготовки;
- изучение информации о стоимости обучения студента в зависимости от направления обучения, учебного года и других параметров;
- анализ управления расчетами с персоналом и планирование фонда оплаты труда сотрудников с учетом профессионально-квалификационной группы и квалификационных уровней;
- исследование динамики привлечения финансовых ресурсов;
- анализ ситуации в сфере кадрового обеспечения на рынке труда территорий и тенденций в изменении требований к квалификации персонала работодателей;
- анализ информации о количестве малых инновационных предприятий университета и их результативности.

Показатели образовательной, научной и внебюджетной деятельности, собранные в результате мониторингового исследования целесообразно использовать для оценки эффективности управленческой деятельности подразделений университета по группам:

- уровень, качество и результативность научной деятельности;
- уровень, качество и результативность обучения;
- интенсивность развития и ресурсообеспечение.

Применение методов мониторинга деятельности вуза на регулярной основе и вовлечение в консорциумы наибольшего количества российских и зарубежных университетов позволит повысить эффективность управления учебными заведениями, распределения внебюджетных средств, что окажет сильное воздействие на качество

российского образования, его развитие и мировое признание российских дипломов о высшем профессиональном образовании.

Основными показателями эффективности и успешности работы высшего учебного заведения в современной мире являются востребованность выпускников на рынке и их трудоустройство, находящиеся в тесной взаимосвязи не только с внешними, но и внутренними проблемами вуза. Своевременное выявление и предупреждение последних становится возможным только благодаря усиленной и четкой работе системы маркетинга в вузе. Начиная с привлечения абитуриентов на профориентационные курсы по результатам прогнозирования рынка труда по отраслям на несколько лет вперед и заканчивая проведением вечера встреч выпускников через 50 лет после их окончания вуза – за все это отвечает маркетинговый отдел учебного заведения. Таким образом, от эффективности и полноценности функционирования системы маркетинга в современном образовательном учреждении зависит настоящее и будущее российского высшего образования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ивойлова И. Критерии мониторинга вузов будут меняться // Интернет-портал «Российской газеты». 19.02.2013. – Режим доступа: <http://www.rg.ru/2013/02/19/vuzi-site.html>
2. Кузьминов Я.И., Шувалова О.Р. Стратегии учреждений профессионального образования. Информационный бюллетень. – М.: НИУ ВШЭ, 2012. – 56 с.
3. Министр и «преподаватели невысокого уровня» // Интернет-журнал «Лицей» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gazeta-licey.ru/educ/university/item/4622-ministr-o-prepodavatelyax-nevysokogo-urovnya>.
4. Федеральная служба государственной статистики: Образование. – Режим доступа: <http://www.gks.ru/>

Хлудова М.В.

ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ КОМПЬЮТЕРНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Санкт-Петербург, СПбГПУ

Компьютерная система тестирования знаний – это информационная система, предназначенная для оценки уровня подготовленности (УП) обучаемого в рамках учебного процесса. В состав системы входят: педагогический персонал, вычислительное и коммуникационное оборудование, программные модули: база тестовых заданий (ТЗ), подсистема редактирования ТЗ, подсистема

администрирования, подсистема аутентификации, база обучаемых, база разработчиков тестов, подсистема проведения тестирования, включающая протокол тестирования, модуль проверки правильности ответа, модуль выбора следующего задания, модуль расчета текущих и итоговых оценок.

По сравнению с традиционными формами контроля компьютерное тестирование имеет следующие преимущества: быстрое получение результатов испытания; освобождение преподавателя от обработки результатов тестирования; объективность в оценке; возможность адаптивного тестирования.

Разработка ТЗ имеет большое значение, однако не менее важны порядок предъявления ТЗ обучаемому и метод определения его УП по результатам тестирования. При измерении УП в соответствии с классической моделью тестирования, для каждого обучаемого формируется тест определенной длины из выбранных случайным образом ТЗ. При этом ТЗ могут отличаться по сложности, а итоговая оценка формируется по отношению числа правильных ответов к общему числу ТЗ (с учетом, возможно, весовых коэффициентов ТЗ). Недостатком этой модели тестирования является наличие ситуаций, когда обучаемому с низким УП попадает сложный тест и, как следствие, – у него практически отсутствуют правильные ответы. С другой стороны обучаемый с высоким УП может получить легкие ТЗ и не реализует свой потенциал. Для обеспечения максимальной информативности результатов педагогического контроля необходимо, чтобы средняя сложность предъявляемого обучаемому ТЗ соответствовала его гипотетическому УП.

Практически это можно осуществить с помощью модели *адаптивного тестирования знаний*. После выполнения обучаемым очередного ТЗ возникает потребность в принятии решения о выборе сложности следующего ТЗ в зависимости от того, верным или неверным был предыдущий ответ. Алгоритм выбора и предъявления ТЗ строится по принципу обратной связи, когда при правильном ответе обучаемого очередное ТЗ выбирается более трудным, а неверный ответ влечет за собой предъявление более легкого ТЗ, чем то, на которое обучаемый дал неверный ответ. Таким образом, адаптивная модель тестирования знаний напоминает поведение преподавателя на экзамене: если обучаемый начинает «плавать», то преподаватель задает ему дополнительные или наводящие вопросы более низкого уровня сложности. Непременным условием реализации адаптивной модели является наличие обширной базы калиброванных ТЗ с устойчивыми оценками их сложности.

Влияние каждого ТЗ на измерение УП обучаемого можно оценить количеством (фишеровской) информации. Под информацией об УП,

зафиксированной в ответах обучаемого, мы понимаем уменьшение неопределенности относительно неизвестного значения УП после проведения тестирования знаний. Информация, содержащаяся во всем тесте равна сумме информации каждого ТЗ, а ошибка измерения УП обратно пропорциональна информации, содержащейся в тесте. Таким образом, значение ошибки измерения УП неуклонно уменьшается при каждом предъявлении ТЗ, независимо от того, правильно или неверно ответил обучаемый. При чередовании правильных и неверных ответов на экзамене возникает «дезориентация» преподавателя относительно УП обучаемого, тогда как при компьютерном тестировании знаний УП получает объективную оценку с заданной точностью измерения [1].

В области теории тестирования знаний существует достаточно много проблем, к числу которых относятся: недостаточная разработанность теоретико-методологических основ педагогического тестового контроля для повышения качества образования и личностного развития обучаемых; нечеткое обоснование требований и стандартов, предъявляемых к образовательному мониторингу. Решение этих проблем в перспективе позволит обеспечить оперативную и эффективную систему педагогического контроля.

Литература

1. Хлудова М.В. «Дистанционная программа адаптивного тестирования знаний». Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2013611504 от 22.01.2013. М.: ФСИС, 2013

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 3

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ

<i>Беляшов А.Н., Мышенков К.С.</i> АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ	3
<i>Соломатина Е.Д., Полупанова Д.А., Струков И.А.</i> ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ ПРОЕКТА.....	6
<i>Разумников С.В.</i> ПРИМЕНЕНИЕ АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ ПРИ ВЫБОРЕ ИНВЕСТИЦИОННОГО ИТ-ПРОЕКТА.....	8
<i>Десятирикова Е.Н., Соловьева Е. А., Аксенова Н. С.</i> ОЦЕНКА КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАСТНИКОВ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА ПО МЕТОДОЛОГИИ P2M.....	10
<i>Широкова С.В.</i> УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОМ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В КОМПАНИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА PRINCE 2.....	11
<i>Степанова Е.Б., Левченко А.А., Tirenni A.</i> ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ СПЕЦИФИЧНЫХ ПРОЦЕССОВ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ПРОЕКТАХ С УЧЕТОМ РЕГИОНАЛЬНЫХ И НАЦИОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ.....	15
<i>Веселков А.Н.</i> СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ ПОВЕДЕНИЯ АГЕНТОВ В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТОМ ПО СОЗДАНИЮ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА.....	17
<i>Гаршина В.В., Дубов С.А., Колобаев А.В.</i> МЕХАНИЗМ ОЦЕНКИ БИЗНЕС-ПРОЕКТОВ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ.....	21
<i>Паклин Н.Б.</i> АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ СКОРИНГОВЫХ КАРТ.....	24
<i>Шаныгин С.И.</i> СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В ХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ.....	26
<i>Соломатина Е.Д., Рыкунова А.А., Клепикова Л.И.</i> СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В УПРАВЛЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ РИСКАМИ УНИКАЛЬНОГО ПРОЕКТА.....	28
<i>Черная Ю.В., Ширинкина А.С., Эрешова Ю.Р.</i> ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА ПРОЦЕССА КОМПЛЕКСНОГО ОЦЕНИВАНИЯ КАЧЕСТВА ПРОЕКТОВ.....	30
	223

СЕКЦИЯ 4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

<i>Десятирикова Е.Н., Никифорова Ю.Г., Плыкин С.В.</i> ОСНОВНЫЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ.....	33
<i>Качала В.В.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ИХ ПОДСИСТЕМ.....	35
<i>Гриненко Р. А., Гриненко С. В.</i> ИНТЕГРИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ.....	38
<i>Десятирикова Е.Н., Байдюкова В.И., Шепелев А.А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ СЛОЖНЫМИ ОБЪЕКТАМИ.....	44
<i>Горбачева Н.Б., Шишкин Д.А., Алиев И.М.</i> О НОВЫХ ПОКОЛЕНИЯХ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В XXI ВЕКЕ.....	46
<i>Бурмистров А.Н.</i> АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ И МОДЕЛИ ДЛЯ ИХ ОПИСАНИЯ....	47
<i>Тутубалин П.И.</i> СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МОБИЛЬНЫХ РАСПРЕДЕЛЁННЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ.....	56
<i>Десятирикова Е.Н., Пороник А.А., Горкина Ю.С.</i> АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМИ ДИНАМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ.....	64
<i>Десятирикова Е.Н., Фоменко Е.О., Галаян М.В.</i> ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ.....	66
<i>Десятирикова Е.Н., Наседкина Н.И., Утяцкий С.П.</i> АНАЛИЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗАДАЧАХ УПРАВЛЕНИЯ.....	68
<i>Паршина Е.В. Духанина И. А., Рыбалкина Е.С.</i> ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫЙ ИНТЕРФЕЙС КАК ВАЖНЕЙШИЙ КОМПОНЕНТ ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ...	71
<i>Чурсин М.А., Чуркина Е.В., Милес К.С.</i> ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ РЕЛЯЦИОННЫХ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ БАЗ ДАННЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ.....	73
<i>Черная Ю.В., Жердева Е.В., Гришин Д.С.</i> ОСОБЕННОСТИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	75

<i>Вигура А.Н.</i> АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММ НА ОСНОВЕ ДИНАМИЧЕСКОГО СИМВОЛЬНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ.....	77
<i>Горбачева Н.Б., Андреева А.С., Беспалова О.В.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ.....	85
<i>Ефремов А.А., Долгов В.В.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОКАЗАНИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ РФ ГРАЖДАНAM, НЕ ОТНОСЯЩИМСЯ К ПРИКРЕПЛЕННЫМ КОНТИНГЕНТАМ.....	87
<i>Хромцов М.Ю.</i> МЕХАНИЗМ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ ЗНАНИЙ В МЕТОДАХ ЭЛЕКТРОПУНКТУРНОЙ ДИАГНОСТИКИ.....	89
<i>Подболотова М. Б., Козырева Е. С., Германова А. И.</i> ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЮРИДИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	91
<i>Жириков Ю.Е.</i> МОНИТОРИНГ ИНФОРМАЦИИ О СОСТОЯНИИ ПИЩЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	93
<i>Паршина Е.В., Петросов Э.Н., Точилин Д.Г.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИЙ В ТУРИСТИЧЕСКОМ БИЗНЕСЕ.....	99
<i>Мищенко А.Г.</i> АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ, ПОСВЯЩЕННЫХ ЭКОЛОГИИ И ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	101
<i>Каприз Д.А.</i> АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ.....	103

СЕКЦИЯ 5 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В УПРАВЛЕНИИ ФИНАНСОВОЙ И ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

<i>Рябова Н.В.</i> СИСТЕМА ФИНАНСОВЫХ МЕХАНИЗМОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭКОНОМИКИ.....	105
<i>Журова Л.И.</i> СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ФАКТОРОВ ФОРМИРОВАНИЯ ФИНАНСОВОЙ СТРАТЕГИИ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	113
<i>Ломакина О. Н.</i> ОЦЕНКА СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ И РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В КРЕДИТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ.....	118
	225

<i>Розин Аворбе, Барабанова И.М.</i> АНАЛИЗ ПРИБЫЛЬНОСТИ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА МЕТОДОМ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА...	120
<i>Писаренко Н.Д., Наседкина Н.И., Утяцкий С.П.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ БАНКА.....	123
<i>Горбачева Н.Б., Назарова И.С., Худоян Е.Г.</i> ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОЙ АНАЛИЗ (ФСА).....	126
<i>Сапак М.В., Барабанова И.М.</i> ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДОВ КОНТРОЛЛИНГА В БАНКОВСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	128

СЕКЦИЯ 6 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

<i>Ткаченко И. С.</i> СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОСМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОРБИТАЛЬНОЙ ИНСПЕКЦИИ.....	132
<i>Нагорный В.С.</i> ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ДАТЧИКОВ МАЛЫХ ДАВЛЕНИЙ И ПЕРЕПАДОВ ДАВЛЕНИЙ ДЛЯ КОСМИЧЕСКИХ БОРТОВЫХ СИСТЕМ	134
<i>Нагорный В.С., Колодяжный Д.Ю.</i> ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОРЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ТОПЛИВ ПРИ ИХ ЭЛЕКТРИЗАЦИИ.....	136
<i>Нагорный В.С.</i> РАЗРАБОТКА ВЫСОКОТОЧНЫХ КОМПЕНСАЦИОННЫХ РАСХОДОМЕРОВ ПЕРЕМЕННОГО ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЙ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СИГНАЛ С КОМПЕНСАЦИЕЙ ПО ДАВЛЕНИЮ	138
<i>Богачев Д.В., Варфоломеев И.А., Еришов Е.В.</i> НЕЙРО-НЕЧЕТКИЕ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ МНОГОСВЯЗНЫМИ ТЕПЛОВЫМИ ОБЪЕКТАМИ В МЕТАЛЛУРГИИ.....	141
<i>Горбачев И.В., Похилько А.Ф., Цыганков Д.Э.</i> АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНО АДАПТИРОВАННОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ.....	143
<i>Губернаторов В.П.</i> АЛГОРИТМЫ ОПТИМАЛЬНОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ.....	145
<i>Шакиров В.А., Панкратьев П.С.</i> МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫЙ ДВУХУРОВНЕВЫЙ ПОДХОД К ВЫБОРУ ПУНКТА РАЗМЕЩЕНИЯ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ.....	147

Шакиров В.А., Фадеев В.А. АНАЛИЗ ПОСЛЕДСТВИЙ СТРОИТЕЛЬСТВА ТЕПЛОВОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ В ИЗОЛИРОВАННОМ РАЙОНЕ.....	152
Хоменко Т.В. СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ РАЗЛИЧНЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ В ЗАДАЧАХ ВЫБОРА РЕШЕНИЙ НА ЭТАПЕ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	157
Ткачева Т.А. СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГРАФИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ПРОЦЕССНО- КОНТРОЛИРУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ НА ГОРНОМ ОБЪЕКТЕ.....	164

СЕКЦИЯ 7

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА И УПРАВЛЕНИИ ОБРАЗОВАНИЕМ

Моргунов Е. П., Моргунова О. Н. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ВУЗОВ РОССИИ.....	169
Бертова Н.В., Магер В.Е., Стеганцов А.В., Черненькая Л.В. МОНИТОРИНГ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ВУЗА КАК ОСНОВНОЙ МЕХАНИЗМ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА К УПРАВЛЕНИЮ УНИВЕРСИТЕТОМ.....	174
Бубнов Д.Е., Черненькая Л.В. МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДЛЯ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ ВУЗОМ.....	176
Карпов В. И., Белова Ю. Н. ИНФОРМАЦИОННО-СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД ПРИ ФОРМИРОВАНИИ СОДЕРЖАНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	177
Ильясов Б.Г., Карамзина А.Г., Фазлетдинова Ю.Р. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ НАУЧНЫХ ШКОЛ.....	181
Лыпарь Ю.И. СИСТЕМНЫЙ СИНТЕЗ ЗНАНИЙ.....	188
Шахматов Е. В., Прохоров А. Г. КЛАСТЕРНЫЙ ПОДХОД КАК ИНСТРУМЕНТ ОПТИМИЗАЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТРУКТУР В РЕГИОНЕ.....	194
Прохоров А. Г., Ткаченко И. С. УПРАВЛЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНО-ИННОВАЦИОННЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ РОССИЙСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА НА ПУТИ В МИРОВОЙ РЫНОК В УСЛОВИЯХ ВТО.....	197
Папкова М.Д., Платов А.Ю., Прокопенко Н.Ю. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРАФОВОЙ МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ.....	200

<i>Видякин Б.А., Степанова Е.Б., Тіренні А.</i>	
МОДУЛЬ ПО МЕТОДОЛОГИИ ПОСТРОЕНИЯ АРХИТЕКТУРНОГО ЛАНДШАФТА ИНФОРМАЦИОННОГО КОНТУРА ПРЕДПРИЯТИЯ ДЛЯ ДИСЦИПЛИН ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ.....	203
<i>Шаронина Л.В.</i>	
СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В СОВРЕМЕННОМ ВУЗЕ....	205
<i>Юрченко Т.В.</i>	
АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ИНТЕРФЕЙСА СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ.....	208
<i>Котенко Ю.С., Названова И.А., Подопрігора М.Г.</i>	
МАРКЕТИНГОВЫЙ АУДИТ КАК МЕТОД ОЦЕНКИ СИСТЕМНЫХ ПРОБЛЕМ ВУЗА.....	211
<i>Хлудова М.В.</i>	
ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ КОМПЬЮТЕРНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ.....	220

