

С другой стороны, конкретная фирма может изменить свою методику, если ей это выгодно. Например, вместо работы "под ключ", фирма может выполнить лишь конкретный набор работ, если уже на данный момент есть свободные специалисты.

Со временем, очевидно, будут появляться свои, региональные структуры, занимающиеся вопросами консалтинга. Областное агентство ВОАПП является одной из таких структур. Для этих новых образований, безусловно, вопрос — существует ли методика "рекомендованная" в данном регионе, — является важным. Кроме того, возможно, существуют методики, наиболее подходящие для некоторых групп предприятий, например, крупных или мелких. В любом случае, в целом, проблема изучения и сопоставления методик является очень важной в контексте обсуждаемых здесь проблем. В настоящее время методика фирмы ЗАО "РОЭЛ Консалтинг" представляется более предпочтительной и выбрана за базовую, по причинам, о которых говорилось выше.

На этом закончим обсуждение объектов, участвующих в процедурах, и вернемся к обсуждению самих процедур. Вначале заметим, что при обсуждении объектов, на самом деле, уже сформулированы и основные задачи: формирование целей администрации в процессе реструктуризации предприятий региона, управляющих воздействий на этот процесс, формирование первоначального списка предприятий, подлежащих реструктуризации, сопоставление предприятий из этого списка списку консультантов как многокритериальная задача выбора при ограниченных "ресурсах". Первоначальный список предприятий формирует-

ся в результате итерационной процедуры между Областной администрацией, Территориальным агентством и Межведомственной балансовой комиссией, причем, пока цели администрации неформализованы, многокритериальный характер задачи неформализован также. Первоначальный список поступает в ВОАПП, который неформально, в виде итерационных же процедур, производит сопоставление предприятия — консультант, в результате чего первоначальный список сокращается. Предприятия, слишком долго находящиеся в списке, могут подвергнуться процедуре банкротства. Существенным является то, что вся процедура постоянно, например, раз в квартал повторяется.

Пока цели и критерии неформализованы, предполагается уточнить процедуру элементами, в которых выбор обеспечивается разнообразными лексикографическими схемами, позволяющими разбить список на подсписки, обладающие бесспорным приоритетом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технология и опыт вывода предприятия из критического и банкротного состояния в конкурентоспособное. Библиотека технологий управления. Методика. Годовой опыт ЗАО "Чайковский текстиль" / Под ред. В. А. Ирикова. — М.: УНПК МФТИ, 1996.

2. Реформирование и реструктуризация предприятий. Методика и опыт / библиотека ЗАО "РОЭЛ Консалтинг" / Под ред. В. А. Ирикова, С. В. Леонтьева. — М.: Издательство ПРИОР, 1998.

3. Бурков В. Н., Ириков В. А. Модели и методы управления организационными системами. — М.: Наука, 1994.

УДК 002.5

С. С. Терещенко (ВИНИТИ, ИПКИР)

Методы и средства проектирования информационных систем и технологий, программного обеспечения

Рассматриваются подходы, стратегии системного проектирования автоматизированных информационных систем и информационных технологий, общесистемного и прикладного программного обеспечения отечественных и зарубежных фирм, а также отдельных проектировщиков. Оцениваются тенденции и перспективы проектных работ на индивидуальном и коллективном уровнях с учетом кризисных явлений в России.

Приступая к написанию данной статьи, автор предполагал возможные сложности и коллизии, связанные с различной терминологией, отсутствием осведомленности у проектировщиков по вопросам стандартизации и унификации, неординарным образованием специалистов, начавших коммерческую разработку информационных систем, технологий, программных средств, а также отсутствием базового образования у этих специалистов по тео-

ретическим основам программирования, автоматным грамматикам, разработки трансляторов, проектированию СУБД, сетевым технологиям, аналитической и экспертной обработке информации. В то же время, наличие на рынке многочисленных инструментальных средств программирования создает иллюзию простоты и доступности процессов проектирования не только общесистемных проектов сложных информационных объектов, но и от-

дельных технологических процедур. Это приводит к значительному количеству ошибок, совершаемых в процессах программирования, и завышению стоимости проектных работ. Преследуя чисто прагматические цели подготовки системных интеграторов для региональных администраций, отвечающих за вопросы комплексной автоматизации и информатизации в субъектах Российской Федерации, автор статьи был вынужден исследовать направления, школы в проектировании перечисленных элементов информационной инфраструктуры России — системы, процессы, процедуры, программы, технологии, организационные структуры, сети, а также сопоставить затраты и полученные результаты в процессах системного проектирования. Последнее косвенно привело к необходимости подробного изучения ошибок проектирования информационных систем и технологий, а также программного обеспечения.

Другая сторона проблемы, это проектирование сети региональных информационно-аналитических служб, использующих ресурсы нескольких десятков распределенных баз и банков данных, геоинформационных систем, информационно-поисковых систем дескрипторного типа с элементами ассоциативного поиска, синтаксического или морфологического анализа, процедурами извлечения новых данных или “знаний”, управления “знаниями”, поиска и обнаружения неявных проблем, структурного описания проблем. При этом региональным специалистам по информатике нужно конкретно решать проблему, какой проект можно выбрать исходя из функциональных возможностей, технологии, системного сопровождения, оперативных консультаций, стоимости, подготовки кадров, решения вопросов перепроектирования или развития системы, выращивания ее следуя принципам типового проектирования из ранее созданной модели. Обилие фирм-консультантов, волонтеров и варягов в области информационных технологий, продаваемые сотни моделей компьютерного и сетевого оборудования, разнообразие общесистемного и прикладного программного обеспечения часто ставят в тупик достаточно подготовленных администраторов в информационных и аналитических региональных службах. Трудно не поддаться увещаниям и молодому агрессивному натиску дилера или реселлера, дистрибьютера, предлагающих, например, систему делопроизводства на средствах Lotus Notes, Oracle с обязательством последующего системного сопровождения или систему прогнозирования результатов голосования на парламентских слушаниях. Только трезвый учет результативности проектных работ фирмы, типа и последствий совершенных фирмой проектных ошибок, объема финансирования, а также оценка психологического климата в сложившихся проектных группах могут гарантировать медленное, но бесконфликтное формирование информационно-аналитической инфраструктуры в администрациях субъектов Российской Федерации.

Методы и средства проектирования информационных систем и программного обеспечения можно классифицировать по следующим признакам: тематическому профилю проектировщика и уровню его профессиональной подготовки; количеству начатых, законченных и внедренных проектов, а также проектов по системному со-

провождению; типу операционной системы или возможности работать в разных операционных системах; алгоритмическому языку высокого уровня или их совокупности; технологии предпроектного обследования и представления его результатов; технологии написания кодов и проверки блоков программ; принципам проектирования исходя из функциональности системы; особенностей организации, унификации и стандартизации проектных работ программистских коллективов; возможности сертификации технологий программирования согласно требованиям ISO 9000-3 в США; соответственно ГОСТам на АСУ или АСУТП; ориентации на реляционный или объектный (смешанный) принцип реализации баз данных; возможности реструктуризации промышленного или иного предприятия с одновременной разработкой автоматизированной системы управления; степени “интеллектуализации” информационной системы (база знаний, экспертная система, прогнозирующая система, система, извлекающая новые факты или данные, система с элементами обучения и т. д.); учет традиций и ранее накопленного опыта разработки систем или программ (например, ИНЕС→НИКА→“Евфрат 96”→“Евфрат 97”); соотношение поисковых и сетевых возможностей (например, Адабас-1980-ЕС ЭВМ→АДАВАС-мультимодельная СУБД-1998 с реляционной, сетевой или иерархической моделями данных→АДАБАС-Д — чисто реляционная СУБД под ОС UNIX, Windows NT); масштабы проекта — АРМ, отдельное подразделение, предприятие, группа предприятий, сектор отрасли, отраслевой проект, межотраслевой проект; территориальная распределенность — предприятие, квартал, часть города, город, район, несколько районов, часть области, область, регион, в пределах всей России, в пределах СНГ, международный проект; проекты с преобладающим количеством сетевого оборудования; приверженность или технологическая зависимость от Интернета; пассивное “присутствие” в Интернете или активный поиск и постоянное накопление информации из Интернета; масштаб предприятия (крупное, среднее, малое); крупные ведомственные проекты в пределах области или региона (ГУ ЦБ РФ по области): гиперкрупный ведомственный проект — ГУ ЦБ РФ по всей России; система ГАС ВЫБОРЫ; проекты с долговременными огромными массивами информации информационно-справочного направления; значительные массивы хранимой информации с технологиями выявления неявных проблем, тенденций; массивы данных, формируемые из сотен баз и банков данных; проекты с использованием разнородных СУБД со средствами форматного, сетевого и алгоритмического сопряжения; CASE — ориентированные проекты; Java — ориентированные проекты; Eiffel — ориентированные проекты; технологии кросс-разработки и перенастраиваемых компиляторов (XDS); проекты, использующие технологии нейронных сетей, нечетких множеств, генетических алгоритмов, системной динамики; фирменные архитектуры огромных хранилищ данных; синергический эффект аппаратного и программного обеспечения; параллельные алгоритмы поиска и выбора; специальные методы разработки технологий для Интернета; соотношение процедур хранения, поиска информации с

процедурами моделирования и агрегирования данных; генерация или адаптация информационных систем и технологий на нескольких пользовательских уровнях; использование систем управления исходными текстами в программировании; методы и средства разработки и внедрения АСУП отраслевых и академических НИИ и КБ; подходы в разработке АСУТП; технологии визуализации и проектирования в САПР; технологии итерационного прототипирования в разработке корпоративных систем, баз данных; методы и подходы СТНП (структурно-технологического направления проектирования информационных структурно-сложных систем).

СТРУКТУРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АСНТИ — АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Структурно-технологическое направление (СТНП-АСНТИ) включает: объект проектирования; методы проектирования; методологию процессов проектирования; собственно процесс проектирования (ПП); средства процесса проектирования; формирование проектных вариантов; подготовку решений по выбору вариантов; выбор проектных вариантов; результаты процесса проектирования; оценку качества результатов проектирования или процесса проектирования; управление ПП и их совершенствование; особенности, трудности, недостатки ПП, ресурсы процесса проектирования.

Методология — это принципы или характерные черты проектирования сложных или больших систем, объединяющих методы отдельных проектировщиков, их группы, направления, школы. Метод проектирования возникает, действует и отмирает в течение короткого промежутка времени. Методология проектирования формируется, используется и фиксируется в литературе о проектировании. По методам проектирования могут быть диссертации, отчеты, статьи, и их долговременное влияние в литературе не наблюдается. Метод часто может не иметь теоретических предпосылок или обоснования; методология же имеет теоретико-множественное, аналитическое, оптимизационное интерпретирование и складывается десятилетиями. Сегодня можно утверждать, что для практических целей уже сложилась методология проектирования АИПС, чего нельзя сказать в полной мере о методологии проектирования АСНТИ. Процесс проектирования — это подробный анализ и синтез сложившихся и намечающихся процессов проектирования сложных систем, их структура и составляющие элементы (этапы, процедуры). Ресурсы процесса проектирования — описание и оценка средств процесса проектирования, включающих кадровые, финансовые, научно-методические, правовые, технико-технологические, документационные и прочие обеспечивающие компоненты. Другим, не менее важным этапом проектирования, является подготовка решений по выбору проектных вариантов, который тесным образом связан с формированием и с выбором проектных решений и на который, как ни странно, так же мало обращают внимания про-

ектировщики АСНТИ. Для комплексных методов проектирования АСНТИ принципиально важным является априорное формулирование предполагаемых результатов, апостериорное оценивание которых также необходимо в общем цикле организации процессов проектирования. Нормативов на проектные работы в области АИПС и АСНТИ мало, часто все подчинено эвристике и интуиции руководителей проектов или крайне приближенной оценке проектов по результатам других проектировщиков. Использование “чужих” нормативов на проектирование без учета условий, в которых они возникали и применялись, часто дает обратный эффект и приводит к грубым просчетам. В основном оценка проектных результатов идентифицируется качественными показателями, в то время как важными критериями являются и время, и материальные затраты, и функциональная полезность спроектированной системы.

Последний этап организации процессов проектирования АСНТИ — это подведение итогов и результативности комплексного подхода к проектированию, оценка затраченных ресурсов и специфики проектирования АСНТИ, а главное — постановка новых нерешенных проблем.

Многолетние теоретические и методические исследования, практический опыт разработки и внедрения АСНТИ позволили разработать, описать, документировать и использовать следующие методы и модели проектирования: 1 — функциональные (Ф), 2 — технологические (ТЛ), 3 — структурно-информационные (СИН); 4 — структурно-лингвистические (СЛ), 5 — структурно-программные (СПР), 6 — технические (ТХ), 7 — организационные (ОРГ), 8 — параметрические (ПРМ), 9 — функционально-технологические (ФТЛ), 10 — организационно-технологические (ОТЛ), 11 — организационно-функциональные (ОРФ), 12 — программно-семантические (ПРСМ), 13 — нормативно-технологические (НТЛ), 14 — преобразования структур данных (ПСД), 15 — преобразования форматов (ПФР). Перечисленные методы могут быть использованы отдельно или в комплексе при разработке различных моделей АСНТИ или отдельных подсистем.

1. Функциональные методы проектирования ориентированы на целевые характеристики создаваемой или эксплуатируемой системы. Параметры эффективности системы являются основными при постановке проектных задач, формировании проектных вариантов, их выборе и оценке, внедрении системы. Эти методы используются в следующих случаях: вводятся новые функции; заменяются старые функции; дополняются или корректируются прежние функции; исключаются старые функции. Функции претерпевают изменения от объективных или субъективных причин, свойственных внутренним характеристикам или параметрам прежней системы НТИ или присущих внешним факторам воздействия.

Структурно-функциональные методы предполагают упорядочение и декомпозицию подмножества функций на задачи. Большое значение при этом имеют различного рода рубрикаторы, например, Рубрикатор проблемных направлений, Рубрикатор задач управления, Рубрикатор информационных запросов, Рубрикатор комплектования СИФ.

2. Технологические методы проекти-

рования. Основным критерием системного проектирования является уровень информационной технологии. Проектная задача предполагает совершенствование параметров, описывающих уровень информационной технологии, и она может заключаться в следующем: замене технологии; добавлении, исключении, замене, развитии технологических операторов; повышении уровня технологии; расширении режимов технологических процессов. Преобладающими причинами совершенствования технологии являются внешние факторы воздействия на систему, реже — внутренние; смена поколений ЭВМ, замена отдельных типов устройств; изменения в лингвистическом обеспечении (ЛО); изменения в программном обеспечении (ПО); изменения технологии индексирования или ведения словарей; изменения организационной структуры; изменения ДИП; изменения финансового обеспечения. Самыми существенными причинами могут быть переход на хозрасчет, развитие форм информационного взаимодействия, другие причины совершенствования системы.

3. Структурно-информационные методы проектирования должны базироваться на двух основных направлениях: первое направление развивалось В. И. Горьковой и ее учениками; второе — должно учитывать особенности проектирования информационного обеспечения (ИО) АСУ. Совместное развитие этих двух направлений и даст новый метод проектирования, который учитывает: потоки, отдельные первоисточники (ПИ), части ПИ, факты, методы и средства кодирования, носители информации. Информационное обеспечение включает традиционные или ориентированные на задачи АСУ виды и формы ИО. В этой группе методов проектирования многое заимствуется из основ структурного анализа, предложенного В. И. Горьковой.

Что нового предлагается в структурно-информационном подходе по сравнению с разработанными методами проектирования ИО? Так, еще в 1975–1980 гг. предложен граф комплектования СИФа, обобщающий накопленный опыт их создания и ведения. Предложено корректировать создание СИФа по Рубрикатору проблемных направлений и Рубрикатору задач управления. Целесообразно сравнение Рубрикатора комплектования СИФа и перечисленных рубрикаторов. Исследована проблема динамического ведения СИФа и информационного обеспечения задач управления. Алгоритмический метод проектирования ИО выделяет контрольные точки алгоритма управления, которые подлежат СИО. Относительно состояния этих точек и адаптируется режим обслуживания. Главное при этом — выдать не только требуемую информацию, но и предоставить “опережающую” информацию, спрос на которую был запрограммирован не самим пользователем, а информационной службой. АСНТИ необходимо проектировать как сложную систему, имеющую не одну, а несколько вариантов обратной связи, с учетом интенсивного информационного взаимодействия. Функциональность проектируемой системы на основе этого метода оценивается в трех аспектах: ретроспективная функциональность (обслуживание прежнего пользователя, но в новых режимах); прогрессивная функциональность (обслуживание с партнерами на разных уровнях ГАСНТИ); функциональность факультативная —

обслуживание с учетом задач ИО для АСУ. Функциональность рассматривается неразрывно с процессами и задачами проектирования, в динамике обоих составляющих “проектирование — функционирование”. При этом улучшаются комплексные показатели типа “Затраты на проектирование”, “Затраты на внедрение и функционирование”. При разработке Ф-структуры учитывается перспектива развития АСНТИ. Ф-структура АСНТИ должна адаптироваться к изменениям Ф-структуры АСУ (если последняя имеется).

4. Структурно-лингвистические методы проектирования базируются на основных методах разработки лингвистических средств АИПС. Принципиальным в новых подходах является одновременный и глубокий анализ разработки лингвистического обеспечения (ЛО) в АСУ и АСНТИ. ЛО АСНТИ должно создаваться не как разрозненный набор ИПЯ, а как сопрягаемые средства. Нужно учитывать возможное дублирование средств ЛО АСНТИ и ЛО АСУ, особенно в части создания и ведения классификаторов, разработки ИПЯ фактографического типа. При разработке ИПЯ необходимо глубже изучать его структурные свойства в плане автоматизированной технологии. Проектирование ЛО АСНТИ невозможно без тщательного предварительного изучения накопленного опыта проектирования АИПС и ИПЯ, без учета требований и ограничений информационного взаимодействия. Структурно-лингвистический подход к проектированию АСНТИ требует формулирования требований к ЛО АСНТИ, исходя из особенностей описания хранимой информации, режимов ее использования, а не только из возможностей реализации средств ЛО прикладными программами.

Структурный подход к оценке возможностей ЛО АСУ и ЛО АСНТИ позволяет выделить идентичные используемые структуры данных и интерпретирует их “вложимость” в логическую структуру поисковых массивов. В конечном счете это устраняет дублирование хранения структур данных в комплексных массивах АСУ, АСНТИ при решении, например, идентичных по тематике задач преобразования информации (особенно фактографической).

5. Структурно-программные методы проектирования АСНТИ основываются на такой последовательности проектирования АСНТИ: обоснование и разработка функциональной структуры; определение видов и режимов информационной реализации предполагаемых функций; разработка видов обеспечения; формулирование требований к логической структуре информационно-поисковых массивов; выбор схемы поисковых массивов (АИПС или базы данных); определение объема и сложности программирования нужной схемы; поиск проектных решений аналогов, ППП, соответствующих требуемому уровню, принятие решений об адаптации ППП, соответствующих требуемому уровню, принятие решений об адаптации ППП. Принципиальным отличием предлагаемого подхода к разработке АСНТИ от существующих методов является его комплексность: учитывается вся сложность и весь объем программного продукта, требуемого не только под сегодняшние задачи, но и под перспективные. Оценивается документальная, фактографическая и смешанная структура ИПМ; выясняется взаимосвязь

программ АСНТИ и программ АСУ; оценивается их дублирование, степень использования стандартных, типовых модулей (особенно на уровне операционных систем). Обеспечиваются требования к существующей и перспективной операционной среде. Определяются семантические и логические связи между ППП, ОС и ИПЯ, технологией АИПС и АСНТИ. Оценивается проблема развития и сопровождения программных средств.

6. Технические методы проектирования АСНТИ базируются на первоочередном использовании имеющихся в организации технических средств (ТС), уже применяемых для задач АСУ или в ВЦКП. Рассматриваются варианты ТС, автономно используемые в ЦНТИ, варианты арендуемого оборудования, варианты ТС, распределенных по сети информационных партнеров АСНТИ. Определяются границы допустимой централизации и децентрализации в комплексах ТС. Методы расчета и проектирования базируются на рекомендациях, подготовленных в коллективах разработки и эксплуатации ТС. Основным фактором, определяющим идеологию проектирования является существующий или предлагаемый (заказанный на поставку) комплекс ТС. В отдельных случаях этот фактор является радикальным. Например, недостаток 200–400 МГБ-дисков сдерживал создание крупных АСНТИ с входным потоком около 0,5–1,0 млн ед. документов, сроками хранения ретромассивов 3–5 лет. Это приводило к поэтапному, разрозненному освоению системы и большому количеству проектных ошибок.

7. Организационные методы проектирования базируются на теории, методике и практике организационных систем, их интерпретации и развитии. К сожалению, на формирование, изменение организационной структуры АСНТИ обращается мало внимания, хотя влияние организационных факторов в отдельных случаях становится преобладающим. Здесь выделяются два аспекта проблемы: первый — организационное обеспечение процессов проектирования АСНТИ; второй — процесс внедрения и эксплуатации АСНТИ. В современных условиях развитого взаимодействия коллективов проектировщиков и эксплуатационников (или экспертов по сопровождению) организационные связи требуют изучения и совершенствования.

8. Параметрические методы проектирования АСНТИ. Отдельные проектировщики АСНТИ при формировании проектных заданий, составлении технических заданий описывают проектируемый объект в качественных показателях и не используют количественные показатели. При этом создается ситуация, когда проектируемый объект не имеет четких границ и в конечном результате это приводит к неопределенности в формировании и выборе проектных вариантов. Проектировщики как бы заранее снимают с себя ответственность за получаемые результаты. С другой стороны, отсутствие параметрического описания проектируемой системы не создает объективных условий для правильного расчета и выбора характеристик. При параметрическом подходе в проектировании АСНТИ обязательным условием является количественное описание объекта (и последующее уточнение), максимально возможное на этапах предпроектного обследования, разработки ТЗ, ТП, РП. Методика проектирования основывается на ряде ана-

литических расчетов и проверок проектных решений, имитационном моделировании. Основа этих расчетов, исходные параметры берутся из нормативной базы аналогичных систем. Таким образом, в начале проектирования разрабатывается нормативное обеспечение будущей системы, а потом только сама система. При этом используется метод аналогий, и, естественно, в основном для тех объектов, которые имели проектную предысторию. Для уникальных систем, конечно, аналогий может не быть по всем показателям.

9. Функционально-технологические методы проектирования базируются на изменениях либо функциональной структуры, либо технологии. Функции претерпевают изменения от изменения технологии. Введение, замена, корректировка, исключение функций приводят к изменению технологии, а следовательно, к изменению методов проектирования, учитывающих технологическое обеспечение системы. Причем основные показатели по функциям или по технологии остаются постоянными. При постоянном значении одних показателей могут отыскиваться оптимальные значения других. Например, функциональные показатели изменяются, а технологические — стремятся к оптимуму (или отыскивают их оптимальное значение). И наоборот: технологические изменяются, а функциональные показатели стремятся к оптимальному значению. Методы проектирования при этом формальные, аналитические, имитационные. Доминирующими все же являются технологические показатели.

10. Организационно-технологические методы проектирования базируются на первоочередном учете изменений технологии, зависящих от изменений организационной структуры, без учета (или минимального учета) параметров функциональных подсистем и видов обеспечения АСНТИ. Изменяться могут параметры организационной и технологической структуры. Основные параметры организационной или технологической структуры могут принимать оптимальное значение (отыскивается оптимальное значение). Наиболее часто встречается разработка организационно-технологической структуры ФТ-процессов. Методы проектирования формальные. Основное внимание уделяется технологическим параметрам.

11. Организационно-функциональные методы проектирования базируются на изменении функций и организационной структуры. Все изменения функций происходят от случайных или детерминированных изменений организационной структуры системы. Замена кадрового состава, сокращение, изменение состава организационных подразделений от внешних или внутренних, объективных или субъективных причин приводят к изменениям Ф-структуры. В случае детерминированных причин могут отыскиваться оптимальные значения основных Ф-параметров или параметров организационной структуры. Основное внимание уделяется параметрам Ф-структуры ИС или ЦНТИ.

12. Программно-семантические методы проектирования базируются на объединении методов лингвистического и программного проектирования. Эти методы необходимы для того, чтобы подчеркнуть значимость лингвистических средств в тех случаях, когда проектирова-

ние ведется “от пакета прикладных программ” и информационно-поисковым языкам уделяется мало внимания. Довольствуются теми логическими возможностями, которые предоставляются пакетом программ. При этом специфика уже разработанных ИПЯ учитывается незначительно. Сейчас эта проблема обостряется при поиске в Интернете.

13. Нормативно-технологические методы проектирования базируются на всех вышеперечисленных методах и используются только в тех случаях, когда меняются значения основных показателей технологии или незначительных показателей других подсистем нормативной базы ИС.

14. Метод проектирования на основе преобразования структур данных учитывает особенности методов 4, 12 и развивает их в методическом и экспериментально-промышленном направлении.

Особенностью метода является формальное выделение структур данных, используемых в различных сферах применения — управлении, экономике, информатике, и максимальное их приближение с целью прагматического использования и исключения дублирования. Прослеживается цепочка возникновения, преобразования, накопления структур данных, их использования для текущих и перспективных задач управления различными объектами; оцениваются их свойства и закономерности; особое внимание уделяется структурам данных, циркулирующим в контурах АСУ и контурах АСНТИ; определяется идентичность этих структур данных для одноименных (тематически близких) задач; оцениваются особенности трансформирования объектных структур данных в логическую структуру (схему) поисковых массивов ЭВМ. Отличие приведенного подхода заключается в том, что он предлагает хранение не только по схеме АИПС (документальных и фактографических), но и баз данных. Структуры могут кодироваться и классификаторами, и ИПЯ дескрипторного типа. Все структуры данных рассматриваются совместно с процедурами их преобразования. Носители информации могут учитываться в этих задачах, но решающего значения они не имеют. Методы используются при диагнозе и разработке АИПС, выборе информационной технологии, и конечно же, выборе пакетов прикладных программ. Частично это имеет место в современных CASE-технологиях.

15. Проектирование на основе “метода преобразования форматов”. Это развитие методов 2, 4, 14. В первую очередь учитываются показатели, характеризующие физический носитель информации, на котором зафиксированы преобразуемые структуры данных.

Разработка цепочек преобразования форматов, конструирование форматов, совершенствование цепочек и форматов, анализ взаимосвязи структур данных — носителей — форматов — операторов преобразования носителей (форматов) информации составляют суть метода преобразования форматов. Структуры данных — понятие, которым оперируют больше в теории и методике структурно-технологического направления; форматы — понятие, которым оперируют в технологии проектирования и эксплуатации АСНТИ этого направления. Метод преобразования форматов объединяет структурно-лингвистические и технологические

аспекты преобразования самой информации (данных), ее носителей. Современным аналогом рассмотренного метода является формат метаданных Web — RDF и технология его использования или организация пользовательского интерфейса (природа окон, их типы, состав и связи, окна как знаковые средства). Подробнее об этом см. Г. И. Узи-левский, НТИ. Сер. 2. 1998, № 11, 5-1.

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Среди фирм, предлагающих программные продукты для внедрения проектов автоматизации предприятий разного профиля в России, рассмотрим только те, которые имеют характерные особенности. Так, например, компания SAP известна как разработчик системы R/3 для управления крупными предприятиями. Фактически, эта фирма проектирует и внедряет системы типа АСУП и АСУТП, используя типовые проектные решения для 15 отраслей в виде полнофункциональных систем — IS, собираемых из следующих модулей: Кадры и зарплата HR, Финансовый модуль — FI, Учет затрат — CO, Материально-технического снабжения — MM, Средств планирования производства — PP, Управление сбытом — SD. Технология этой фирмы достаточно дорогая и ее внедрять могут только состоятельные крупные предприятия с предварительным процессом организационного наведения порядка на предприятии.

Подобной идеологии проектирования и внедрения придерживается в России другая транснациональная компания — Баан, предлагающая компонентную архитектуру управляющей системы типа ERP, в которой, кроме традиционных модулей по управлению предприятием, используются оптимизирующие — определение стратегических задач предприятия, повышение рентабельности основных бизнес-функций. Эта система ориентируется кроме торговли на управление в различных отраслях — нефтегазовой, машиностроении, аэрокосмической, электроники и др. При внедрении этой системы также требуется определенный уровень менеджмента и культуры планирования, т. е. предприятие, решившее осваивать указанную управляющую систему, должно провести соответствующую реорганизацию.

В классе подобных сложных и дорогих управляющих систем работает отечественная компания ГАЛАКТИКА, разрабатывающая и внедряющая автоматизированные технологии на программах Vtrive, Oracle. Интересна эволюция развития этой компании, собравшей в свой коллектив программистов оборонного комплекса и других сильных специалистов из ведущих программистских групп. Сначала программы финансово-экономического значения для предприятий писались собственными силами, отлаживались, адаптировались и внедрялись в конкретные предприятия; потом руководители этой компании сочли более целесообразным использовать типовые программные оболочки, в которых допрограммировались основные задачи АСУП или АСУТП. Компания работает на сотнях предприятий среднего масштаба и десятках очень крупного. Эта работа требует участия специалистов других ведущих компаний России и ГАЛАКТИКА охотно идет на

различные формы совместной работы: контракты, слияния, использование прогрессивных программных продуктов и технологий. Причем, преследуются не просто цели автоматизации производства или управленческих задач, но и решение последних с оптимизацией и моделированием. Последовательно усиливается группа экспертов ГАЛАКТИКИ, занимающихся реструктуризацией промышленных предприятий.

Датская управленческо-финансовая система Конкорд ХАЛ предназначена для быстро растущих предприятий. Этот комплекс программ представляет собой полностью интегрированное решение с возможностью работы на сложных предприятиях. Идеология проектирования этой системы основывается на "функциях стандартных модулей": ядро системы, стандартные приложения, дистрибуторский блок (локализованный вариант системы), дилерский блок (отраслевые решения), пользовательский уровень (конкретные требования клиента). Программный комплекс ориентирован на клиент-серверный уровень, в него встроены язык четвертого поколения, имеются средства сопряжения с различными СУБД: MS SQL, Oracle, Sybase, DB2. Ядро системы написано на С++ и доступно только разработчику, клиент может дописывать программы на специальном языке. Полностью система Конкорд включает следующие блоки: Заказы, Дебиторы, Проекты, Кредиторы, Закупки, Склад, Управление материальным производством, Зарплата, Главная книга. Тематика хранимой информации охватывает многие отрасли, обеспечивая решение задач АСУП или АСУТП.

Отечественная фирма "Интеллект-Сервис" разработала систему автоматизированного управления предприятием на основе принципа "документарности" и решает следующие задачи: Управление закупками, запасами, продажами, товарно-денежными потоками, взаиморасчетами, договорной деятельностью, реализацией услуг. Типовые процедуры допрограммированы на языке С++.

Среди проектных решений предприятий среднего уровня, можно выделить ERP-систему Symix, распространяемую компанией СОКАП; здесь также производится локализация и настройка системы на специфические требования клиента. Внедрение системы производится по специальной методике ФОКУС, состоящей из нескольких этапов: обследование предприятия, описание бизнес-процессов, модификация бизнес-процессов, подготовка и внедрение функционально неполного проекта (пилотного), окончательное внедрение функционально полной системы. Технология рассматриваемой системы допускает внедрение OLAP-процедур для анализа продаж и средств анализа стратегических решений. Специально используемая технология внедрения сокращает время внедрения этой системы до полугода.

Среди системных интеграторов по крупным заказным проектам в России можно выделить российское отделение компании Sybase, предлагающей "внутрикорпоративную методологию ведения проектов" SAFE, объединяющую группу методологий проектирования информационных систем и технологий. Среди этих подходов к проектированию выделяются следующие: реконструкция предприятия и описание бизнес-процессов, проектирование информационного обеспечения системы, создание

хранилищ данных, разработка утилит приложений. Головная компания сертифицирована в США по системе SAFE в рамках стандарта ИСО-9001, гарантирующего качество программного обеспечения. Рассматриваемая технология проектирования и внедрения включает следующие методологии: анализ бизнес-потребностей (цели предприятия и будущей системы; CASE-технологии при этом не используются); разработка информационной архитектуры; разработка хранилищ данных; проектирование приложений в клиент-серверной архитектуре в четырех версиях — пробной, альфа-, бета-, и промышленной; базовая методология обеспечивает полный контроль ведения всего проекта; шаблоны типовых бизнес-задач, которые позволяют оценить сложность и рискованность всего проекта (шаблон может включать до ста задач). Интересно, что в рассматриваемой идеологии проектирования используется понятие "профиль участника проекта", оценивающее профессиональные качества проектировщиков (для работы в этом проекте разработчики должны иметь опыт работы с Power Builder).

Фирма "МетаТехнология" распространяет новую среду проектирования ARIS Toolset, разработанную германской фирмой IDS во главе с проф. Шеером. Этот комплекс программ предназначен для моделирования разных аспектов деятельности предприятий, в том числе организационной структуры, набора выполняемых предприятием функций, существующей информационной модели, функций отдельных подразделений, существующих бизнес-процессов предприятия и их возможная реструктуризация; описывает результаты "событийно-управляемого моделирования", осуществляет функционально-стоимостный анализ, моделирует процесс проектирования информационной системы (перспективной модели предприятия). Описываемая система совместима с известным комплексом программ R/3, предназначенным для автоматизированного управления предприятием, разрабатывается подобное сопряжение с системой Ваап. ARIS не предназначена для генерации программных кодов, разработки SQL-сценариев проектируемой базы данных; для этих целей используется интерфейс с различными CASE-продуктами и возможностью пересылки созданных моделей в системы проектирования более низкого уровня. Кроме этого в системе имеются средства настройки и генерации отчетов, в том числе и по стандарту ISO 9000. Рассмотренная система является средством моделирования для бизнес-аналитиков и системных интеграторов, проектирующих крупные проекты информационных систем. Более слабым аналогом подобной системы является комплекс средств анализа сложных информационных систем — Design/IDEF, формализующий представление функциональной и информационной структур предприятия, параметры для функционально-стоимостного анализа, имитационной модели обследуемого предприятия, анализа бизнес-процессов.

Считаем необходимым и более приятным исследовать опыт чисто российской компании из Воронежа "Релэкс", созданной в 1990 г. и разработавшей масштабируемую мобильную реляционную СУБД "Линтер", ориентированную на работу среди практически всех операционных систем и автоматизирующую деятельность различных про-

изводственных и силовых структур: МВД России, ГАИ Воронежской области, крупного торгового центра, Администрации Воронежской области. В 1997 г. эта система была сертифицирована Гостехкомиссией РФ на соответствие пятому классу безопасности. "Линтер" имеет интерфейс ODBC для сопряжения с другими СУБД; поддерживается протокол TCP/IP для запуска приложений по Интернет; с помощью интерфейса JDBC можно разрабатывать приложения на языке Java. Минимальный набор программ системы "Линтер" составляют: ядро системы, SQL-транслятор, процессор сортировки, средства администрирования, БД, онлайн-архиватор, контроллер физических структур БД, конвертеры данных, справочная база, средства форматирования отчетов, интерфейсы нижнего уровня, библиотека высокоуровневых вызовов для языка C++ в реальном времени, встроенный язык SQL, язык разработки приложений ИТСОМ, собственный язык описания сценариев, пользовательское средство адаптации системы "Лагуна" для учета реализации новых функций и задач, программируемых пользователем. Перечисленные компоненты системы "Линтер" позволяют разрабатывать информационные системы, работающие на нескольких десятках территориально распределенных серверов разной модификации и технического исполнения. Автоматизированные информационно-поисковые системы, проектируемые на рассмотренном комплексе, могут обрабатывать различные типы данных: полнотекстовые массивы, структурируемую и слабоструктурируемую информацию, графику, фото, музыкальные элементы. Более подробно эта система описана в журнале PC WEEK/RE, 1998, № 25.

Из российских фирм, нетривиально разрабатывающих программное обеспечение для разовых крупных проектов системной интеграции, популярно описывающих свои "ноу-хау" и издающих книги для профессионалов программистов, нужно выделить компанию "Аргуссофт", возглавляемую Е. Г. Ойхманом. Эта фирма является сторонником методологии "быстрой разработки приложений" для заказных проектов. В фирме 150 программистов, разделенных на группы по 4-6 человек (выпускники МГУ, МФТИ, МИФИ). Системных интеграторов готовят сами, для чего накапливают сведения и программы оптимальных методологий и методов проектирования, в том числе и методологию Data RUN. Методологическая и технологическая поддержка на рабочих местах в фирме организована в несколько уровней: методология в электронном виде, следующий уровень — технология, последним следуют описания инструментальных средств. В качестве базовых тенденций используются структурное проектирование и объектно-ориентированное. Есть и другой вариант методологии — CASE плюс алгоритмический язык (PC WEEK/RE, 1998, № 22). На фирме существует группа адаптации и внедрения экспертной системы G-2. При информационном моделировании обследуемого предприятия используется "модель интегрального прототипирования" как наиболее предпочтительная среди многих моделей жизненного цикла. При обследовании предприятий совместно

с заказчиком составляется глоссарий основных понятий, используемых при описании системы. После этого строятся схемы бизнес-процессов. Система в целом описывается через ее внешнее представление, а не через описание функциональной структуры. "По Мартину" строится концептуальная модель предприятия. Процессы жизненного цикла описываются в соответствии со стандартом ISO 21207. Эта касается и "конфигурационного управления". При разработке программ используются средства функционального и нагрузочного тестирования. Фирма прошла в США процедуру сертификации на технологичность по ISO 9000-3. Большое внимание уделяется направлению развития и использования Java-технологий, как перспективному в создании новых программных систем. Среди заказчиков проектов в этой фирме организации федерального и регионального уровней, силовые министерства и ведомства.

Этот раздел статьи подготовлен с участием эксперта компании ВЕСТЬ М. С. Шатский

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Современные методы и подходы в проектировании информационных систем, технологий и программного обеспечения в значительной степени зависят от результатов противоборства между идеологиями создания операционных систем, а также от противостояния ведущих фирм, создающих и сопровождающих операционные системы. Это же можно сказать и в отношении влияния на результативность развития алгоритмических языков высокого уровня.

2. Методы проектирования информационных технологий не утратили специфики авторского или коллективного влияния на качество системных продуктов: роль талантливых одиночек или удачных коллективных усилий в решении информационных задач остаются существенными. Чего не скажешь о промышленных методах проектирования, где часто пропадает творческое начало, а качество проектов, программ, технологий повторяет прежние системные ошибки.

3. Успешно работающие коллективы разработчиков в значительной степени зависят от предистории формирования коллектива и преемственности в передаче накопленного в прежнее время опыта (10-20 лет).

4. В России сохранились коллективы программистов и системных разработчиков, которые могут конкурировать как в создании операционных сред, СУБД разного назначения, интеллектуальных поисковых систем, сетей связи, распределенных корпоративных систем самого разного масштаба, трансляторов, интерпретаторов, новых алгоритмов и программ высокой сложности. Но отечественная школа программирования уступает западно-европейской в культуре представления результатов, их стандартизации и часто — в практической направленности. Среди российских программистов сохранилось преимущество в разработке, например, средств поиска в Интернете, некоторых важных теоретических разделов программирования, теории алгоритмических языков и трансляторов.