

Проектирование информационно-аналитических систем (ИАС)

Существуют два принципиально различных подхода к проектированию информационно-аналитических систем (ИАС)

В первом из них система создается на основе известных объектов ПО и связей действующих между ними (As-Is).

Такие ИАС включают информацию двух типов: административно-справочную и экспериментально-мониторинговую.

Хотя сбор информации в них может быть организован на систематической основе, однако нет гарантий, что состав, количество и качество имеющихся данных будут достаточны для решения возникающих задач.

Последовательность действий при проектировании ИАС на основе такого подхода под «объект»:

Постановка целей создания ИАС

Изучение объектов ПО

Выбор компонентов ИАС – формирование структуры ИАС

Определение состава подсистем – формирование архитектуры ИАС

Разработка структуры баз данных

Создание программно-аппаратного комплекса ИАС

Последовательный ввод в опытную и рабочую эксплуатацию компонентов ИАС

Сопровождение, корректировка и т.п.

Другой возможный подход к проектированию ИАС полностью ориентирован на постановку и решение конкретных задач управления процессами на основе накопленной и поступающей информации (To-Be). Этот подход необходимо использовать как для формирования системы данных, так и для организации процессов информационного обмена, корректируя, а возможно и кардинально изменяя существующий порядок документооборота.

При этом сбор данных организуется не под «объект», как в первом варианте, а под «задачу». Другими словами сбор необходимой информации является необходимым условием достижения цели, и будет обеспечен путем формализованной постановки задачи проектирования информационного обеспечения ИАС.

С появлением ИС-технологий у разработчиков появилась возможность объединения указанных подходов.

В таком варианте проектирования ИАС разработчики начинают создавать базу данных для конкретной задачи подготовки и принятия решений, параллельно включая в нее и информацию любого другого характера, связанную с проблемами исследуемой (формируемой) ПО.

При этом важное практическое значение могут иметь семантические модели объектов, с помощью которых пользователям удастся получать новую информацию об их состоянии и тенденциях развития.

Итак, в первом подходе к проектированию ИАС нельзя не отметить очевидную его простоту и доступность. Иное дело, когда ИАС необходимо создавать под конкретную задачу. В этом случае приходится планировать не только сбор данных, но и моделирование объектов, бизнес-процессов, производство расчетов на основе получаемых данных, хранение (архивирование) результатов и многое другое.

Задача создания ИАС формулируется следующим образом: определить структуру и состав программно – технического комплекса, удовлетворяющего по своим параметрам условиям решения предполагаемых целевых задач мониторинга (ПО) по объему и качеству исходной информации, скорости ее обработки и удобству отображения результатов пользователям, с учетом минимизации затрат на его создание и эксплуатацию.

ПРИМЕР: ИАС сопровождения НИД (НТП или грантов)

1. Задачи ЭИС сопровождения НИД в ВШ:

Основное требование к ЭИС для решения задач сопровождения НИД в ВШ - поддержка процессов принятия решений на различных уровнях путем обеспечения информационными ресурсами. Для этого ЭИС должна решать следующие задачи:

- выполнение операций ввода первичной информации (нижний уровень, Исполнитель, НИЧ, см. схему);
- интеграция данных на нижнем уровне (ВУЗ, НИЧ) и верхнем уровне (министерство);
- автоматизация процессов информационного обмена на уровнях и между уровнями;
- подготовка выходных форм документов;
- поиск данных;
- обработка запросов.

ЭИС для решения поставленных задач сопровождения НИД в ВШ, поддержки процессов принятия управленческих решений является специализированной и содержит уникальный набор функций (входная информация специальная, запросы нестандартные и др. особенности). Причины этого заключены в сложности решаемых задач, высоких требованиях к полноте и достоверности информации, а также тем, что к данной комплексной системе предъявляются следующие специальные требования:

1. Точное соответствие существующим законодательным актам и нормативным документам, в том числе и в случаях их изменения и коррекции; например, согласно Закону о науке и научной деятельности следует различать и классифицировать следующие три вида НИР: фундаментальные, прикладные и экспериментальные разработки.
2. Разработка распределенной структуры всей системы (система, которая по существу является комплексом систем) и, соответственно, получаемого банка данных.
3. Объединение в одно информационное пространство справочных и оперативных данных, используемых на разных уровнях и разными отделами одного уровня (НИЧ – кафедра в вузе, отдел планирования- финотдел в Минобразования России); не удастся использовать существующие справочные системы, например, справочник вузов, вследствие того, что в них не обеспечена полнота и достаточность данных, необходимых для решения поставленных задач, а также не обеспечена требуемая достоверность информации.
4. Настройка систем верхнего уровня на ограниченную и вполне определенную группу абонентов (пользователей) с учетом специфики их работы; поэтому необходимо привлечение непосредственных пользователей к формированию требований к системе и ее элементам в процессе разработки, настройки и адаптации программных средств, входных и выходных форм, регламентов работы и т.д. фактически требуется выполнить разработку различных АРМ ов руководителей с заданными обязанностями и полномочиями.
5. Использование систем нижнего уровня **на всех без исключения** подчиненных объектах, обеспечивая функциональные возможности независимо от уровня их технического оснащения средствами вычислительной техники и наличия специалистов по программированию (информатике).
6. Стандартизация электронного обмена и поддержка электронного документооборота (рассылка распоряжение о финансировании по вузам).
7. Использование собираемой информации для выпуска печатной и иной (WWW) информационной продукции широкого распространения.

Можно сформулировать и другие требования, но уже понятно, что готовая универсальная система не будет удовлетворять всему списку, не обеспечит мобильности в перенастройке и выполнении всех требуемых функций.

2. Особенности ИАС для решения задач сопровождения НИД

Анализ предметной области показывает, что ИАС для решения задач сопровождения НИД в ВШ имеет следующие существенные особенности:

- распределенная структура: А) БД и соответствующие СУБД находятся в разных местах и связаны сетевыми средствами, а также Б) подсистемы подготовки и сбора данных практически автономны на всех точках и объектах использования (в т.ч. самотиражирование)
- ЭИС является неоднородной: отдельные (локальные) БД управляются своими СУБД и имеют разные модели данных (одна из причин такого различия в том, что различны принципы организации НИР: ЕЗН – комплекс НИР вуза, дискету с системой подготовки информации получает проректор в Минобразования России, гранты – индивидуальные заявки, готовит сам исследователь; например, существует способ представления заявок на конференцию через WWW- страницу, это также интересный подход, но здесь ограничено число разнородных полей и возможности контроля данных);
- многоуровневая структура всего комплекса систем, настройка приложений на особенности делопроизводства на различных уровнях и этапах обработки данных; (отдельные компоненты достаточно сложны и многофункциональны, имеют определенную область самостоятельного применения, поэтому термин "подсистема" для них неприменим);
- широкий спектр собираемых и хранимых данных, необходимость ведения архивов и их использования при анализе данных за несколько лет /здесь есть реальная возможность изменения структуры показателей по годам, для сопоставительного анализа возникает задача перерасчета/;
- высокие требования к обработке и представлению данных для подготовки управленческих решений;
- сложные формулы и алгоритмы тестирования данных, проверки их достоверности и совместимости при вводе и передаче между уровнями;

3. Особенности внедрения ИАС сопровождения НИД в ВШ

Еще одной особенностью данной ИС (комплекса ИС) является путь ее внедрения и развития (элементы жизненного цикла), который можно проследить за 4-5 лет. Следует выделить два важных этапа:

1. Подготовительный этап, на котором выполнена:
 - формализация процедур организации и сопровождения НИД;
 - постановка информационных задач;
 - апробация и последовательный ввод в эксплуатацию отдельных систем.

Сначала отдельные системы разрабатывались для решения ограниченного круга задач, например, сбор информации о конкурсах грантов в ВШ. В результате появились ИС, которые механизировали те функции и операции, которые делались вручную: заполнение анкет, заявок, отчетов, печать выходных обобщенных форм и списков; круг абонентов этих систем ограничен.

2. Этап функционального развития, постановка задач анализа данных и разработка аналитических приложений.

После перевода всех ручных операций в операции с компьютером и поступления информации в базы данных появилась возможность поставить и решить задачи, которые вручную были недоступны, по крайней мере, за разумное время при ограниченном числе исполнителей: анализ результатов НИР (работа с нечисловыми параметрами, формирование различных срезов по вузам, исполнителям НИР, различные формы представления результатов и т.д.). Круг абонентов расширяется, но остается вполне определенным.

Сказанное не означает, что на первом этапе разработчики не используют системный подход и не рассматривают задачи анализа информации, скорее наоборот. Но для абонентов требуется "ликбез" и наглядная демонстрация приемов системного подхода, что и определяет проблемы первого этапа.

В настоящее время круг задач, особенно решаемых с привлечением разнородной информации, постоянно расширяется. Возможно появление задач широкого распространения информации, в том числе обслуживание внешних информационных запросов от неопределенного круга абонентов, тематический поиск исполнителей НИР и т.п.

Принципы создания информационных систем - ИС (ИАС)

В 60-е годы прошлого столетия были сформулированы *шесть основополагающих принципов*, на которые необходимо опираться в процессе создания ИС: 1 новых задач; 2 системного подхода; 3 первого руководителя; 4 разумной типизации проектных решений; 5 непрерывного развития системы; 6 минимизации ввода-вывода информации.

Развитие технической основы создания компьютеров и ИТ привело к пересмотру этих принципов и в ГОСТ РД 50-680-88 (Методические указания, АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ, Основные положения) к ним отнесены следующие:

1 системность, 2 развитие (открытость), 3 совместимость, 4 стандартизация (унификация) и 5 эффективность.

1.1. АС представляет собой организационно-техническую систему, обеспечивающую выработку решений на основе автоматизации информационных процессов в различных сферах деятельности (управление, проектирование, производство и т.д.) или их сочетаниях.

1.2. В зависимости от сферы автоматизируемой деятельности АС разделяют на:

- 1) автоматизированные системы управления (ОАСУ, АСУП, АСУ ТП, АСУ ГПС и др.);
- 2) системы автоматизированного проектирования (САПР);
- 3) автоматизированные системы научных исследований (АСНИ);
- 4) АС обработки и передачи информации (АСОИ);
- 5) автоматизированные системы технологической подготовки производства (АСТПП);
- 6) автоматизированные системы контроля и испытаний (АСК);
- 7) системы, автоматизирующие сочетания различных видов деятельности.

1.3. АС реализуют информационную технологию в виде определенной последовательности информационно связанных функций, задач или процедур, выполняемых в автоматизированном (интерактивном) или автоматическом режимах.

1.4. *Целесообразность создания и внедрения АС* определяется социальным, научно-техническим и другими полезными эффектами, получаемыми в результате автоматизации.

2.5. *Внутреннее строение систем* характеризуют при помощи структур, описывающих устойчивые связи между их элементами.

При описании АС используют следующие виды структур, отличающиеся типами элементов и связей между ними:

- 1) функциональные (элементы - функции, задачи, процедуры; связи - информационные);
- 2) технические (элементы - устройства, компоненты и комплексы; связи - линии и каналы связи);
- 3) организационные (элементы - коллективы людей и отдельные исполнители; связи - информационные, соподчинения и взаимодействия);

- 4) документальные (элементы - неделимые составные части и документы АС; связи - взаимодействия, входимости и соподчинения);
- 5) алгоритмические (элементы - алгоритмы; связи - информационные);
- 6) программные (элементы - программные модули и изделия; связи - управляющие);
- 7) информационные (элементы - формы существования и представления информации в системе; связи - операции преобразования информации в системе).

1. Принцип системности заключается в том, что при декомпозиции должны быть установлены такие связи между структурными компонентами системы, которые обеспечивают цельность системы и ее взаимодействие с другими системами.

Системный подход предполагает учет всех этих взаимосвязей, анализ отдельных частей системы как ее самостоятельных структурных составляющих и параллельно - выявление роли каждой из них в функционировании всей системы в целом. Таким образом, реализуются процессы анализа и синтеза, фундаментальный смысл которых - разложение целого на составные части и воссоединение целого из частей.

Нельзя разрабатывать какую-либо задачу автономно от других и реализовывать только отдельные ее аспекты. Задача должна рассматриваться комплексно со всеми возможными информационными связями.

2. Принцип развития (открытости) заключается в том, что исходя из перспектив развития объекта автоматизации, АС должна создаваться с учетом возможности пополнения и обновления функций и состава АС без нарушения ее функционирования.

Реализация данного принципа заключается в том, что внесение изменений в систему, обусловленных самыми различными причинами (внедрением новых информационных технологий, изменением законодательства, организационной перестройкой внутри фирмы и т. п.), должно осуществляться только путем дополнения системы без переделки уже созданного, т. е. не нарушать ее функционирования. Реализовать данный принцип на практике достаточно сложно, так как он требует очень глубокой аналитической предпроектной работы. Необходимо разделить решаемые задачи на определенные группы и для каждой из них предусмотреть возможные направления развития (например, выход в глобальные сети, применение средств для сканирования документов, шифрование информации).

В любой фирме на протяжении ряда лет применяются традиционно сложившиеся методы и приемы управления. Но ситуация в компьютерном мире и в сфере экономики изменяется постоянно: модифицируется элементная база компьютеров, что делает их более мощными; появляются новые средства передачи и хранения данных; расширяются границы доступа к данным; вступают в силу новые законы и т.д. Все это необходимо учитывать как при решении традиционных задач (корректировании технологии решения, методов ввода, вывода и передачи информации), так и при постановке новых задач, принципиальное решение которых оказывается возможным только в условиях новых технологий.

Если не отслеживать эти изменения и, тем более, не поспевать за ними, можно отстать от остальных пользователей и тем самым перестать иметь доступ к общению с ними, а это абсолютно недопустимо, поскольку информационная изоляция имеет только негативные последствия.

3. Принцип совместимости заключается в том, что при создании системы должны быть реализованы информационные интерфейсы, благодаря которым она может взаимодействовать с другими системами согласно установленным правилам.

В современных условиях это особенно касается сетевых связей локального и глобального уровней.

Если в локальных сетях относительно несложно установить и соблюдать стандарты "общения" отдельных бизнес-процессов между собой и со смежными системами, то выход в глобальные сети требует:

- дополнительных мер по защите информации;
- знания и соблюдения различного рода протоколов, регламентирующих все виды информационных обменов;
- знание сетевого этикета, предусматривающего такие правила, как:
 - регулярная проверка своей электронной почты;
 - периодическая чистка своего почтового ящика;
 - корректность в составлении сообщений;
 - указание координат для обратной связи и т.п.

4. Принцип стандартизации (унификации) - при создании системы должны быть рационально использованы типовые, унифицированные и стандартизованные элементы, проектные решения, пакеты прикладных программ, комплексы, компоненты.

Задачи необходимо разрабатывать таким образом, чтобы они подходили к возможно более широкому кругу объектов. Игнорирование именно этого принципа привело в свое время к тому, что подсистема УК, несмотря на традиционный перечень задач и алгоритмов их решения, разрабатывалась на каждом предприятии самостоятельно, что привело к совершенно неоправданному расходу трудовых, материальных, финансовых и временных ресурсов.

В современных разработках пакетов прикладных программ (ППП) рассматриваемый принцип задействован. Однако при знакомстве с конкретным ППП необходимо обращать внимание на сущность реализации типовых решений, поскольку каждый разработчик по-своему "видит" такие решения. Например, во многих пакетах по управлению кадрами присутствует задача "Отбор кадров". Однако в пакете фирмы Infip она реализована достаточно оригинально. Решение ее заключается в следующем. Экран разделен на две половины. Слева выводится достаточно большой список мужских и женских имен, по которому перемещается курсор. Если интересующее имя отмечено, то для него с правой стороны экрана приводится текст, и которым сообщается о том, кого обозначает имя и какими чертами характера обладает человек, имеющий его. Относиться к подобному подходу можно по-разному. Но можно сказать определенно - такого рода информации явно недостаточно для решения задачи и ограничиваться только ею нельзя.

5. Принцип эффективности

Предусматривает достижение рационального соотношения между затратами на создание системы и целевыми эффектами, включая конечные результаты, отражающиеся на прибыльности и получаемые по окончании внедрения автоматизации в управленческие процессы.

Перечень рассмотренных принципов создания корпоративных систем взят из ГОСТ. Однако к их числу с полным правом можно отнести еще один из тех, которые были сформулированы в 60-е годы и по сей день не потеряли своей актуальности. Это - **Принцип первого руководителя**. Чрезвычайно важный принцип, распространяющийся на все сферы управленческой деятельности. Уровень компетентности руководителя любого уровня в производственных, административных, психологических и других вопросах определяет общие тенденции развития фирмы или ее подразделения и социально-психологический климат в коллективе. Известно, что устойчивое бесконфликтное взаимопонимание среди персонала способствует росту творческих начал и эффективной повседневной деятельности. И именно руководитель и первую очередь должен обеспечивать все элементы стабильности. Сформировать такой коллектив достаточно сложно и далеко не каждый руководитель способен это сделать. Напротив, негативное отношение руководителя к каким-либо нововведениям является тормозом в развитии творческой и профессиональной инициативы работников всех категорий.