

**КЛАССИФИКАЦИЯ ПОДХОДОВ К ИНТЕГРАЦИИ И
ВЗАИМОДЕЙСТВИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Жамалова Гулчехра Бабакуловна - старший преподаватель (КарИЭИ)

guli.jamalova@mail.ru +998997455180

Накопление большого числа неоднородных, распределенных информационных ресурсов вызывает все увеличивающуюся потребность совместного использования модельно неоднородных информационных компонентов и сервисов в различных применениях, а также их повторного использования и композиции для реализации взаимодействие информационных систем (ИС). Необходимость интеграции разнородных ИС, особенно в таких областях, как государство и бизнес, обуславливает создание множества методов и технологий интеграции, использующих различные модели данных и осуществляемых с помощью различных процедур.

Целью исследований являлась классификация подходов к интеграции ИС. В задачи исследования входило рассмотрение понятия «Взаимодействие ИС» и разработка нескольких классификаций подходов к интеграции ИС по определенным признакам.

Взаимодействие.

В процессе интеграции ИС важное место занимает понятие «Взаимодействие ИС». Под взаимодействие понимается способность ИС взаимодействовать друг с другом. Взаимодействие может проявляться как в виде обычного обмена информацией, так и в выполнении распределенных задач. Необходимость обеспечения взаимодействие возникает при объединении процессов различных организаций, согласовании работы существующей ИС с принятыми стандартными решениями.

Свойство взаимодействие используется также при интеграции нескольких ИС, включении в создаваемую систему баз данных (БД) ранее использованных хранилищ данных, разработке комплексных автоматизированных систем управления, построении сетей информационных хранилищ, а также во многих других случаях. Проблема обеспечения взаимодействие ИС имеет фундаментальный характер. Она актуальна как для унаследованных систем, которые требуется связать с вновь создаваемыми (либо, как минимум, получить возможность использования их БД), так и для проектируемых хранилищ данных, в которых необходимо предусмотреть возможности реализации взаимодействия с другими ИС в перспективе, при изменении требований к ним.

Можно выделить два аспекта взаимодействие: структурный и семантический. Структурный аспект взаимодействие систем означает способность к структурному согласованию сущностей систем. Семантический аспект означает возможность установления соответствия между смыслами единиц информационных систем.

Существующие методы достижения взаимодействие касаются, главным образом, ее синтаксических (структурных) аспектов. Направлены на согласование и преобразование структур данных за счет стандартизации их форматов и использования расширяемых метаязыков. Универсальные подходы к обеспечению взаимодействие ИС на семантическом уровне в настоящее время отсутствуют.

Интеграционные технологии одинаково применимы как в бизнесе, так и в государственном и муниципальном управлении. В первом случае речь идет о построении сквозных логистических цепочек предприятия, во втором о взаимодействии государственных органов друг с другом в ходе предоставления электронных услуг

гражданам и бизнесу. Модель компонентов взаимодействия, применение которой возможно в обоих случаях, представлена на рис. 1.

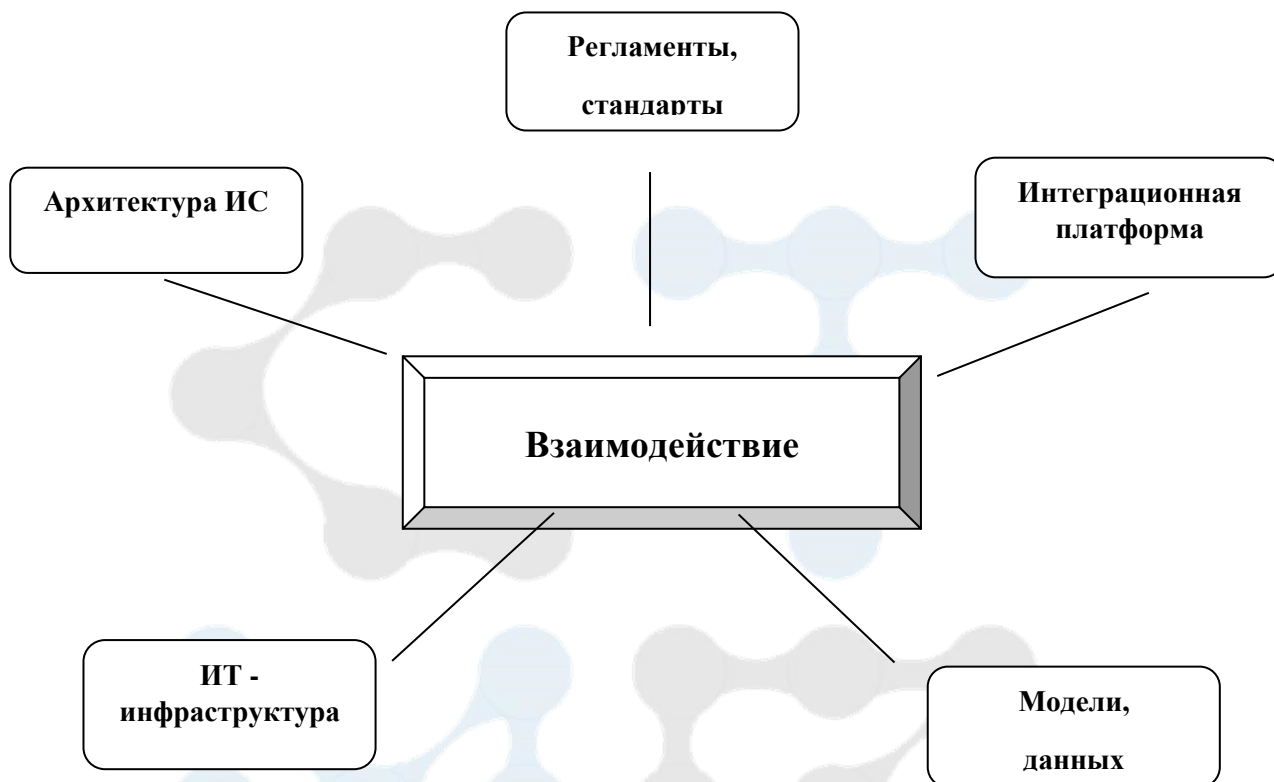


Рис.1. Модель компонентов взаимодействия

Интеграция

Были выделены три основных признака, по которым можно классифицировать подходы к интеграции ИС: вид, уровень и метод интеграции. В настоящее время выделяют несколько видов интеграции (рис 2).

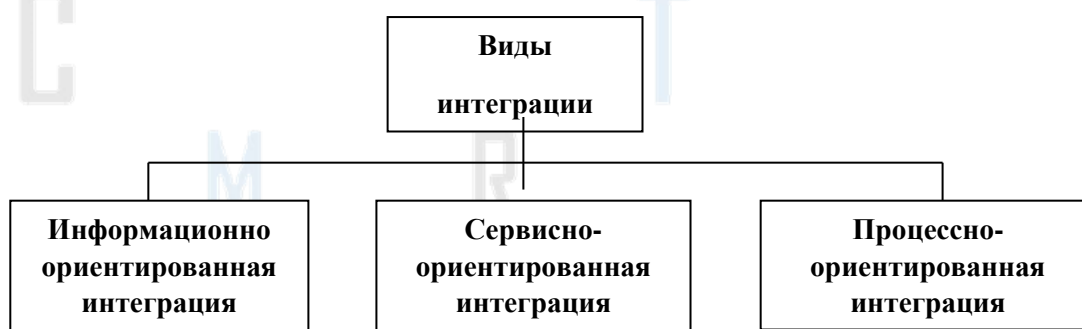


Рис.2. Виды интеграции ИС

Используя теоретико-множественный подход, опишем интеграцию I в виде кортежа $I = \{IO, SO, PO\}$.(1)

Данные кортежа IO, SO, PO представляют собой информационно-ориентированную, сервисно-ориентированную и процессно-ориентированную интеграцию. Далее представим, что модель каждого вида интеграции IO, SO, PO описывается с помощью набора

компонентов и составляет множества классов $\{K\}$, $\{D\}$, $\{F\}$, $\{S\}$ и $\{P\}$. Множество $\{K\}$ показывает количество интегрируемых ИС, множество $\{D\}$ определяет набор данных в процессе интеграции. Данные два класса множеств являются обязательными составляющими всех видов интеграции, назовем их основными. Классы $\{F\}$, $\{S\}$ и $\{P\}$, назовем их дополнительными, определяют наличие объединяемых функций, используемых сервисов и создаваемых процессов соответственно и являются необязательными составляющими множеств $\{IO\}$, $\{SO\}$ и $\{PO\}$.

Информационно-ориентированная интеграция применяется, в основном, когда необходим обмен информацией между несколькими ИС. Данный вид интеграции является наиболее простым и недорогим по сравнению с другими, т. к. данные просто передаются из одной системы в другую с помощью преобразования в необходимый формат. В процессе работы информационно-ориентированная интеграция использует обычно брокеры сообщений, связывающее программное обеспечение (ПО) (middleware), серверы репликации БД и другие технологии, целью которых является распространение информации между несколькими системами. Популярность информационно-ориентированной интеграции связана, прежде всего с высокой степенью распространения ПО на основе реляционных БД, а также соответствующих стандартов. Чаще всего данный вид интеграции используется при интеграции корпоративных приложений (Enterprise Application Integration, EAI).

Опишем информационно-ориентированную интеграцию $\{IO\}$ с помощью вышеописанных классов:

$$\{IO\} = \{k_i, \dots, k_i, d_i, \dots, d_i\}, |IO| = i + j$$

Сервисно-ориентированная интеграция применяется в тех случаях, когда имеет место необходимость в использовании как данных, так и функций ИС. Здесь системы могут совместно использовать функции друг друга. Принцип такой интеграции заключается в использовании функций унаследованных систем, а не в создании новых сервисов. Нет необходимости в создании специальных служб для разных ИС - сервисно-ориентированная интеграция использует связующую среду, которую можно использовать много раз.

До недавнего времени технология сервисно-ориентированной интеграции опиралась на общеизвестные стандарты CORBA и COM, также используемые при EAI-интеграции. Современной тенденцией является использование веб-сервисов и универсального стандарта представления данных, например XML. В целом технология данного вида интеграции опирается на сервис-ориентированную архитектуру ИС (Service Oriented Architecture, SOA). SOA использует такие технологии, которые интегрируют системы посредством использования сервисов, а не написания программного кода. Данная архитектура предполагает наличие трех основных компонентов:

поставщика сервиса, потребителя сервиса и реестра сервисов. Схема взаимодействия компонентов такова:

поставщик сервиса регистрирует свои сервисы в реестре, а потребитель обращается к реестру с запросом. Веб-сервисы работают на основе независимого от платформы и языка программирования стандартного интерфейса. Это позволяет говорить, что технологии сервисно-ориентированной интеграции независимы от конкретных разработчиков ИС.

Представим сервисно-ориентированную интеграцию $\{SO\}$ с помощью следующих классов:

$$\{SO\} = (ki, \dots, k, di, \dots, d, fi, \dots, fk, Si, \dots, S\}, |SO| = i + j + k + l.$$

Процессно-ориентированная интеграция подразумевает использование внутренних бизнес-процессов различных ИС, при этом создается «надсистема», связующая все остальные системы.

Процессно-ориентированная интеграция применяется в самых сложных случаях интеграции, когда необходимо связать большое число разнородных ИС, используя при этом их функции. Сущность данного вида интеграции заключается в предоставлении возможности передачи произвольных данных из одной ИС в другую за счёт работы специализированного мета-процесса. Технологии процессно-ориентированной и сервисно-ориентированной интеграции необходимо применять только в случае доказанной необходимости, т. к. они обе требуют преобразования внутренних функций ИС и являются весьма дорогостоящими. В итоге процессно-ориентированная интеграция необходима при связывании большого числа систем с разной степенью автоматизации бизнес-процессов.

Процессно-ориентированная интеграция $\{PO\}$ может быть записана, как и два предыдущих вида интеграции:

$$\{PO\} = (ki, \dots, ki, di, \dots, di, fi, \dots, fk, Pi, \dots, pi), |PO| = i + j + k + l.$$

Кроме основных видов интеграции ИС, можно выделить несколько уровней интеграции:

1. Интеграция бизнес-процессов (Business Process Integration, BPI) - основана на определении, реализации и управлении процессами обмена информацией между различными системами. Использование данного подхода позволяет усовершенствовать операции и оптимизировать расходы в процессе использования ИС. Элементы включают управление процессами, моделирование процессов и технологический процесс, который охватывает различные задачи, процедуры, архитектуры, требования к входной и выходной информации, а также пошаговое разбиение каждого бизнес-процесса.

2. Интеграция приложений (Application Integration) - осуществляется путем объединения данных или функций одной системы с другой. Передача функций или данных, свойственных какому-либо приложению, в распоряжение другого приложения используется с той целью, чтобы их взаимодействие на стадии исполнения обеспечило бы выполнение определенной прикладной функции ИС.

3. Интеграция данных (Data Integration) - основана на идентификации и каталогизации данных с целью их дальнейшего использования. Успешная реализация интеграции бизнес-процессов и приложений на двух предыдущих уровнях зависит от того, как будут интегрированы в системе данные, принадлежащие разным источникам данных, и БД. На этом уровне данные необходимо идентифицировать, каталогизировать, необходимо построить модель метаданных.

4. Интеграция на основе стандартов (Standards of Integration) - основана на использовании стандартных форматов данных (например, CORBA и XML). Для обеспечения интеграции данных необходимо выбрать стандартные форматы для данных. Стандартами интеграции являются те форматы, которые поддерживают использование и распространение информации и бизнес-данных, стандарты являются основой для проведения интеграции корпоративных приложений.

5. Интеграция платформ (Platform Integration) - касается процессов и

инструментов, с помощью которых системы могут осуществлять безопасный и оптимальный обмен информацией. Чтобы завершить интеграцию систем - базовой архитектуры, аппаратного и программного обеспечения - необходимо интегрировать разнесенные части гетерогенной сети. Интеграция платформ касается процессов и инструментов, с помощью которых эти системы могут осуществлять безопасный и оптимальный обмен информацией. В результате данные могут беспрепятственно передаваться по различным приложениям.

Можно дать следующую классификацию технологий интеграции:

- системы интеграции корпоративных приложений (EAI) - технологии, ориентированные на решение проблем интеграции различных систем, приложений и данных внутри отдельной организации. Иногда для этих технологий используется аббревиатура A2A (Application-to- Application - приложение-приложение);

- системы интеграции между организациями (межведомственной интеграции) Business- to-Business (Business-to-Business Integration, B2Bi) - технологии, ориентированные на обеспечение безопасного, надежного информационного обмена между различными организациями и их информационными системами;

- технологии управления бизнес-процессами (Business Process Management, BPM), являющиеся результатом естественной эволюции классических систем документооборота и делопроизводства (workflow systems) и систем класса EAI и B2Bi. Интеграция здесь основана на единстве бизнес-процессов.

Заключение

Предложенная классификация интеграционных подходов дает наиболее полную картину современных тенденций и технологий, а также систематизирует имеющиеся знания в области интеграции ИС. В реальности процессно-ориентированная, сервисно-ориентированная и информационно-ориентированная интеграция часто сосуществуют друг с другом. Комбинация данных видов зависит от конкретной проблемы, и здесь не может быть универсального решения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Калиниченко Л. А. Интеграция информации для решения задач в распределенных информационных системах. <http://synthesis.ipi.ac.ru/synthesis>.
2. Михайлов И. С. Исследование и разработка методов и программных средств обеспечения структурной и семантической взаимодействия информационных систем на основе метамоделей Тр. 11-й нац. конф. по искусственному интеллекту-2008. - Т. 2. - С. 207-209.
3. Уэстерман Д. Сервис-ориентированная архитектура сегодня: введение в SOA <http://www.ict.edu.ru> .
4. Гудов А. М., Завозки С. Ю. Интеграция распределённых приложений при помощи системы электронного документооборота Тр. Междунар. конф. «Вычислительные и информационные технологии в науке, технике и образовании». Т. II. - Павлодар: ТОО НПФ «ЭКО», 2006. - С. 342-344.
5. Данилин А. В. Технологии интеграции государственных информационных систем и организации межведомственного взаимодействия. Реализация проектов электронного правительства. - 2008. - № 19. - 52 с.

6. Yakubov M.S, Jamalova G.B. "Build an adaptive control system with flexible functions". Journal NX – A Multidisciplinary Peer Reviewed Journal "NOVATEUR PUBLICATIONS". ISSN No: 2581 – 4230. VOLUME 6, ISSUE 10, Oct. - 2020. Impact Factor -7.223. –P. 393-396
7. Жамалова Г.Б. "Информационное моделирование с применением искусственных нейронных сетей". Scientific Journal "ACADEMIC RESEARCH IN EDUCATIONAL SCIENCES". VOLUME 1 | ISSUE 3 | 2020. ISSN: 2181-1385. Impact Factor (SJIF) 2020: 4.804. www.ares.uz –С. 730-742
8. Yakubov M.S, Turg'unov A.M, Jamalova G.B. "Use of mathematical model of an artificial neural network for current forecasting of tax base of region". 1st International Scientific Conference "Modern Materials Science: Topical Issues, Achievements and Innovations". (ISCMMSTIAI-2022). Tashkent, 4-5 mart- 2022. - P. 1132-1138
9. Жамалова Г.Б. "Построить адаптивную систему управления, выполняющую гибкие функции" Eurasian Journal of "Academic Research". Volume 3, Issue 1, Part 1 (2023): EJAR. UIF=8.1 | SJIF=5.685. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7509677> -С. 91-95
10. Yakubov M.S, Jamalova G.B. "Adaptation of C-Average and Gustafson-Kessel algorithms for intellectual information processing in the tax unit services - tax inspection" ACADEMICIA. An International Multidisciplinary Research Journal (Double Blind Refereed & Peer Reviewed Journal). ISSN: 2249-7137. Vol. 11, Issue 2, February 2021. Impact Factor: SJIF 2021 = 7.492 DOI: 10.5958/2249-7137.2021.00411.0 -P. 657-665