

Ю. В. Нefeldов, канд. экон. наук, доцент РЭУ им. Г. В. Плеханова, г. Москва, Nefedov.YV@rea.ru

А. Ю. Сергеева, магистр, консультант SAP CRM, «Мастердата», г. Москва, Sergeeva-AY@edu.rea.ru

Типовые проблемы интеграции ИС и пути их решения

В статье приведена классификация проблем интеграции в соответствии с уровнями взаимодействия систем. Перечислены этапы реализации подхода к обеспечению взаимодействия систем в соответствии с государственным стандартом. Авторами рассматривается архитектурный подход к обеспечению интероперабельности систем. На примере ритейл-компании приводится решение задачи интеграции разнородных информационных систем путем применения подхода микросервисной архитектуры.

Ключевые слова: интеграция информационных систем, уровни интеграции, микросервисная архитектура.

Введение

Деятельность большинства компаний, входящих в топ-50 крупнейших компаний российского ИТ-рынка, связана с системной интеграцией. Рост выручки этих компаний за 2015–2016 гг. варьировался от –18,3% до 84,6% [7]. Такая изменчивость объясняется частым появлением новых мировых трендов в технологиях, которые решают проблемы бизнеса.

Специфичность российского рынка усложняет процесс трансформации, поэтому заказчики ИТ-услуг по внедрению и интеграции сталкиваются с проблемами еще на этапе планирования проекта. Эти проблемы в каждом из случаев имеют особенности, но существуют паттерны, используемые компаниями-интеграторами для решения или предупреждения их появления. Некоторые подходы к решению типовых проблем рассматриваются в статье «Проблемы интеграции корпоративных информационных систем» А. А. Кусовым [5].

Проблемы интеграции связаны не только с программным обеспечением, но и с ИТ-инфраструктурой компании в целом. Интеграция систем должна осуществляться на всех уровнях взаимодействия: техническом, семан-

тическом и организационном для поддержки бизнес-процессов, обеспечивая гибкость и масштабируемость. Также большое значение имеет и взаимосогласованность систем и приложений. Об этом говорит О. А. Морозова в учебном пособии по интеграции корпоративных информационных систем [6].

Таким образом рост количества соответствующих публикаций подтверждает актуальность заявленной темы. В целях роста результативности выполняемых проектов по интеграции информационных систем авторами поставлена следующая задача исследования: сопоставить выявленные на практике трудности с интеграцией ИС с наиболее перспективными подходами к их решению и тем самым наметить предпосылки к созданию полноценной методики интеграции ИС. Практическая значимость данной статьи связана с растущей сложностью проектов по интеграции информационных систем и необходимостью повышения эффективности работы проектных команд.

Классификация проблем интеграции

Согласно ГОСТу Р 55062–2012, уровень взаимодействия систем определяет интероперабельность, т. е. способность систем и компонентов к обмену информацией и ее исполь-

зованию. Каждый из уровней взаимодействия описывает ключевые аспекты интеграции и содержит рекомендации по использованию стандартов. «Основным способом решения проблемы интероперабельности или “прозрачности” гетерогенной среды выступает последовательное применение принципов открытых систем и методологии функциональной стандартизации» [1]. Ниже приведены часто возникающие проблемы в соответствии с уровнями интеграции.

Технический уровень:

- Отсутствие единого формата интеграции (при организации взаимодействия двух систем обмен данными усложняется в связи с необходимостью приведения их к требуемому каждой из систем формату).

- Необходимость промежуточного программного слоя для объединения систем (Middleware).

- Автономность систем. Рассматривается случай, когда разработка и эксплуатация системы производятся независимо друг от друга.

Семантический уровень:

- Сложность семантической обработки информации с различных ресурсов.

- Пересечение смысловых фрагментов сообщений в разных форматах обмена данными (избыточность информации и ее дублирование).

- Конфликты именования.

- Различия формата данных.

Организационный уровень:

- Неактуальная документация или ее отсутствие.

- Отсутствие квалификации или низкий уровень подготовки интеграционных архитекторов.

- Сложность согласования процессов, связанная с различиями в структурах и реализации функций систем.

- Сложность поддержки интеграционных интерфейсов (связана с необходимостью поддержки специалистами обеих систем одновременно, а также с необходимостью обладать знаниями о функционале обеих систем).

- Отсутствие доступа и понятного пользовательского интерфейса для получения данных, содержащихся в различных источниках.

- Долгие сроки внесения изменений.

«Задачей интеграции является консолидирование всех уровней управления предприятием в единую цепочку. Данные уровни могут использоваться в совокупности в зависимости от поставленных целей, задач и условий предприятий» [10].

Этапы реализации подхода к интеграции систем

Существует методология Accelerated SAP (ASAP), используемая для внедрения и интеграции систем. Ее применение позволяет повысить качество внедрения, сократить время интеграции и затраты на оптимизацию других ресурсов.

Основываясь на успешном опыте, ASAP содержит шаблоны интеграции, сценарии внедрений и инструменты для реализации проектов. «Эта методология базируется на накопленном опыте тысяч внедрений SAP, проведенных за последние несколько лет, и включает в себя технические руководства по проведению всех стадий ускоренного внедрения» [4]. Методология ускоренного внедрения является устоявшейся практикой и используется в настоящее время не только для систем SAP.

Перечислим основные этапы методологии ASAP:

1. Подготовка проекта.
2. Концептуальное проектирование.
3. Реализация.
4. Заключительная подготовка.
5. Запуск и обслуживание.

Для каждого из этапов интеграции систем характерны свои проблемы, большую часть которых можно избежать. Ниже приведены примеры проблем и действия, выполняемые для предотвращения появления типовых проблем.

В процессе создания интероперабельной системы часто возникает проблема несогла-

сованности в сроках прохождения этапов. В случае задержки на одном из этапов сроки по всем последующим стадиям сдвигаются. Эта проблема решается с помощью методологий внедрения программного обеспечения. Они позволяют организовать процесс внедрения или интеграции в виде проекта, где есть ответственный за сроки и управление проектом в целом. Использование методологий предполагает понимание командой, на каком этапе сейчас находится проект, какие задачи стоят перед исполнителями на текущем этапе и какие проблемы мешают их решению.

Еще одной типовой проблемой является неграмотная оценка ресурсов. С этой проблемой сталкиваются как заказчики ИТ-услуг, так и исполнители. В случае, если оценка сроков выполнения работ была недостаточной, исполнитель будет вынужден заканчивать работу в неоплаченные часы, что скажется на общей прибыли от проекта. Для заказчика, помимо переплаты за выполнение работ с превышенной оценкой, проблемой может стать отсутствие необходимых человеческих ресурсов для контроля выполненных задач. Несмотря на то, что работу выполняет компания-интегратор, заказчику требуются сотрудники, которые смогут убедиться, что работы выполняются в соответствии с согласованной документацией и в установленные сроки.

Для решения этой проблемы выбирается подходящий тип договора — фиксированная оплата за объем работ или оплата отработанных часов в соответствии с оценкой. В случае выбора первого варианта описанная проблема не возникнет. А при выборе договора с оплатой часов требуются компетентные сотрудники, которые проведут анализ задач, оценят каждый из этапов решения и учтут время, требуемое на документацию, разработку, тестирование и показ выполненных работ.

Не менее важным, чем корректные планы и оценка ресурсов, является выбор технологий для обеспечения согласованности систем.

Архитектурный подход к интеграции систем

В стандарте ГОСТ Р 55062–2012 «Системы промышленной автоматизации и их интеграция. Интероперабельность. Основные положения», описывающем единый подход к обеспечению взаимодействия систем широкого класса, приведена эталонная модель интероперабельности (рис. 1), т. е. взаимодействия систем, и основные этапы обеспечения интероперабельности. С помощью этой модели и этапов создаются масштабные интероперабельные системы для различных областей применения, учитывающие их особенности.

Также стандартом руководствуются интероперабельные предприятия, обеспечивающие взаимодействие внутри компании (внутренняя интероперабельность). Этот стандарт определяет подход к реализации взаимодействия систем. Для непосредственной реализации требуется выбрать подходящее архитектурное решение.

Решением большинства типовых проблем технического уровня интеграции может являться использование микросервисного архитектурного стиля. Он заключается в создании сервисной шины (фасада), позволяющей интегрировать распределенные приложения. Эти приложения развертываются и разрабатываются в виде служб, запускающихся изолированно друг от друга. «Поддержка сервис-фасада — решает проблему доступа к конечным системам, не имеющим вид сервиса, посредством сервис-ориентированного интерфейса» [2].

Технологически метод микросервисов реализует управление структурой систем. «Микросервисы реализуют возможность управления структурированным информационным ресурсом посредством ограниченного набора операций: чтения и обновления отдельных частей» [8]. Это позволяет реализовать конкретные бизнес-требования пользователей, выделить схожие фрагменты логики

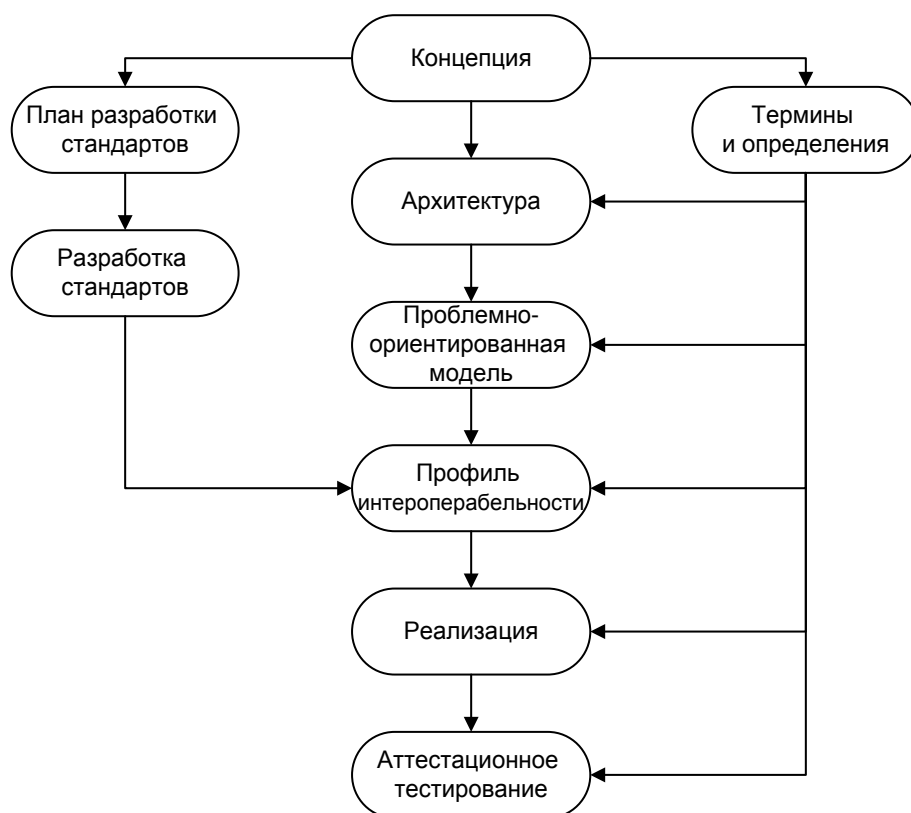


Рис. 1. Эталонная модель интероперабельности

Fig. 1. Reference model of interoperability

и унифицировать их, сохранив при этом возможность масштабирования.

Перечислим основные преимущества микросервисного архитектурного стиля:

- Децентрализованное управление данными.
- Возможность добавить сервис для экспериментов и тестирований.
- Возможность объединения и разъединения микросервисов.
- Независимое развертывание микросервисов.
- Скорость внесения изменений.
- Ориентация на потребности бизнеса вместо ограничений используемых технологий.
- Возможность поэтапной автоматизации процессов.

Недостатками этого архитектурного стиля можно считать:

- Сложность реализации мониторинга и прогнозирования системных проблем.
- Различия в стандартах и алгоритмах разработки сервисов.
- Необходимость учета вероятности отказа сервисов при проектировании приложений.

При выборе подхода следует учитывать то, что «интеграционные продукты обычно реализуют не только узкоспециальные представления сервисной шины как инфраструктуры для взаимодействия и визуализации сервисов в контексте сервис-ориентированной архитектуры, но и более широко — как инфраструктуру интеграции сервисов в самом общем смысле» [9].

Для оценки эффективности применения выбранного подхода используются методики оценки АИС в зависимости от стадии жизненного цикла. «Для каждой из этих стадий характерны отличия в целях оценки эффективности, составе выбираемого набора показателей эффективности (частных и обобщенных) и используемых методических подходах» [3].

Пример интеграции разнородных систем в ритейл-компаниях

В компании «К», крупной сети магазинов ритейл-отрасли, используется большое количество информационных систем, таких как ERP, CRM, HR логистические, финансовые и т. д. У компании имеется несколько каналов продаж: сайт, колл-центр, розничные магазины и мобильное приложение, а также планируется добавление новых. Все эти каналы используют одни и те же данные для осуществления продаж: данные клиентов, данные заказов, информация о товарах и т. д. Таким образом, одним из важнейших условий является централизованный доступ к информационному ресурсу.

После согласования концепции и интеграционной схемы взаимодействия ключевых систем было принято решение о создании сервисной платформы. Она выступает в роли промежуточного программного обеспечения для хранения, преобразования и передачи данных.

Для предупреждения проблем на организационном уровне был создан репозиторий на базе «Wiki», в котором централизованно хранится проектная документация по всем существующим и планируемым интерфейсам и доработкам, выполняющимся в сервисной платформе. Удачным решением также является указание ответственных лиц на каждом этапе при создании технической документации. Это позволило ускорить процессы согласования технических решений, т. к. исполнители видели, кто из сотрудни-

ков компании-заказчика заинтересованное лицо.

На этапе реализации концепции архитекторы столкнулись с проблемой поддержки текущих потоков данных. В связи с тем, что одновременно ведутся разработки по нескольким проектам, было высказано требование, касающееся необходимости непрерывного взаимодействия систем до этапа продуктивного запуска сервисной платформы. На время реализации и тестирований производилась отправка данных по старым каналам и в сервисную платформу одновременно. Это позволило проверить готовность сервисной платформы к эксплуатации, не останавливая основные работы.

Для компании «К» выбор микросервисного архитектурного стиля оказался удачным, т. к. стоимость реализации такого подхода и техническая поддержка сервисной платформы требуют меньше ресурсов, чем создание централизованной системы с единой базой данных. Реализация сервисной платформы была проведена в срок, дополнительные соглашения на доработку системы заключены не были.

Подход, рассмотренный в примере, будучи основанным на положениях стандарта, может быть применим и к другим организациям, требующим взаимодействия большого количества информационных систем и их бесперебойной работы.

Заключение

Интеграция на каждом уровне, начиная с организационного, требует некоторого набора предварительных условий, значительно снижающих риски возникновения проблем. В процессе проектной деятельности по интеграции систем требуется обращать внимание на устоявшиеся практики внедрения. Опыт предыдущей деятельности позволяет минимизировать риски, связанные с организацией работы исполнителей, избежать неправильной оценки объема ра-

бот, выбрать соответствующий тип сотрудничества.

Важной частью первичной интеграции является выбор архитектурного подхода. Требуется обращать внимание на актуальные решения, такие как микросервисная архитектура. Ее преимуществом является возможность добавлять новые сервисы и изменять существующие в максимально короткие сроки и без перебоев в работе связанных систем. При этом следует обратить внимание на недостатки подхода, чтобы учесть их при построении оптимального взаимодействия систем и их обслуживания.

Представим основные результаты исследования:

1. Подтверждена актуальность действующего национального стандарта ГОСТ 55062–2012 как для систематизации потенциальных проблемных ситуаций, так и для выстраивания плана предстоящей интеграции ИС.

2. Экспериментально подтверждена актуальность микросервисного архитектурного стиля для решения большинства типовых проблем интеграции ИС технического уровня.

Список литературы

- ГОСТ Р 55062–2012. Системы промышленной автоматизации и их интеграция. Интероперабельность. Основные положения. М.: Стандартинформ, 2012.
- Даниленко И. Н., Кузин Д. А., Игнатова К. С. Архитектурные шаблоны интеграции разнородных информационных систем на основе сервисной шины // Вестник кибернетики. 2015. № 4. С. 100–104.
- Зацаринный А. А., Ионенков Ю. С. Некоторые аспекты оценки эффективности автоматизированных информационных систем на различных стадиях их жизненного цикла // Системы и средства информатики. 2016. Т. 26. № 3. С. 122–135.
- Кале В. Внедрение SAP R/3: Руководство для менеджеров и инженеров. М.: Компания АйТи, 2006. — 511 с.
- Кусов А. А. Проблемы интеграции корпоративных информационных систем // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2011. № 4 (28). URL: <http://uecs.mcniip.ru>.
- Морозова О. А. Интеграция корпоративных информационных систем: учебное пособие. М.: Финансовый университет, 2014. — 140 с.
- Рейтинг российских IT-компаний — 2016 / ЗАО «Росбизнесконсалтинг». 1995–2018. URL: <http://www.rbcplus.ru/news/59013cb47a8aa90a969da442> (Дата обращения: 17.04.2018).
- Смирнов М. Микросервисная архитектура в корпоративном IT-ландшафте // Открытые системы. СУБД. 2017. № 4. С. 38–42.
- Уайли Х., Ламброс П. Шаблоны взаимодействия приложений в корпоративных системах: Интеграционные решения с использованием продуктов IBM Enterprise Service Bus. 2010. URL: <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/ws-enterpriseconnectivitypatterns/>.
- Хисамутдинов Р. М., Хисамутдинов М. Р. Научно-производственные проблемы интеграции разнотехнологических информационных систем // East European Scientific Journal. 2016. № 11.

References

- GOST R 55062–2012 *Sistemy promyshlennoy avtomatizatsii i ih integratsiya. Interoperabel'nost'. Osnovnye polozheniya* [State Standard 55062–2012. Systems of industrial automation and integration of them. Interoperability. The basic position]. Moscow, Standartinform Publ., 2012, 20 p.
- Danilenko I. N., Kuzin D. A., Ignatova K. S. *Arhitekturnye shablony integratsii raznorodnykh informatsionnykh sistem na osnove servisnoy shiny* [Service-oriented architectural patterns for heterogeneous information systems integration]. *Vestnik kibernetiki*, 2015, no. 4, pp. 100–104.
- Zatsarinny A. A., Ionenkov Y. S. On aspects of automated information system efficiency evaluation at different stages of lifecycle. *Sistemy i sredstva informatiki* — Systems and Means of Informatics, 2016, vol. 26, no. 3, pp. 122–135 (in Russian).
- Kale V. *Vnedrenie SAP R/3: Rukovodstvo dlya menedzherov i inzhenerov*. [SAP R/3 implementation: Manual for managers and engineers]. Moscow, Kompaniya AyTi, 2006, 511 p.
- Kusov A. A. *Upravlenie ehkonomicheskimi sistemami* [Problems of corporate information systems integration]. 2011, no. 4 (28). Available at: <http://uecs.ru/instrumentalnii-metody-ekonomiki/item/411-2011-04-25-10-08-37> (accessed 22.07.2018).
- Morozova O. A. *Integratsiya korporativnykh informatsionnykh sistem* [Integration of corporate information systems]. Moscow, Finance University Publ, 2014, 140 p.

7. *Reyting rossiyskikh IT-kompaniy — 2016 ot ZAO «Rosbizneskonsalting»*. [Rating of Russian IT-companies — 2016]. Available at: <http://www.rbcplus.ru/news/59013cb47a8aa90a969da442> (accessed 27.07.2018).
8. Smirnov M. *Mikroservisnaya arhitektura v korporativnom IT-landshafte* [Microservice architecture in corporate IT-landscape] *Otkrytye sistemy.SUBD — Open Systems. DBMS*, 2017, no. 4, pp. 38–42.
9. Whily H., Lambros P. *Shablony vzaimodeystviya prilozheniy v korporativnyh sistemah: Integracionnye resheniya s ispol'zovaniem produktov IBM Enterprise Service Bus*. 2010. [Application interaction patterns in enterprise systems: solution based on IBM Enterprise Service Bus. 2010]. Available at: <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/ws-enterpriseconnectivitypatterns/>.
10. Hisamutdinov R. M., Hisamutdinov M. R. *Nauchno-proizvodstvennye problemy integracii raznoplatformnykh informacionnykh sistem* [The scientific production integration issues for information systems based on different platforms]. *East European Scientific Journal*. 2016, no. 11.

Y. Nefedov, Plekhanov Economics University, Moscow, Russia, Nefedov.YV@rea.ru

A. Sergeeva, Masterdata, Moscow, Russia, Sergeeva-AY@edu.rea.ru

Typical problems of information systems integration and ways of their solution

The task of the study: to compare the difficulties identified in practice with the integration of information systems (IS) with the most promising approaches to their solution; thus, to identify the prerequisites for the creation of a full-fledged method of IS integration. The practical significance of this article is associated with the growing complexity of projects for the integration of information systems and the need to improve the efficiency of project teams. Before the trial integration project in a large retail company there was attempt of classification of issues for three levels: organizational, semantic and technical (according to GOST 55062–2012). The search for promising approaches to solve the most typical problems arising at the technical level was carried out.

The most significant conclusions are:

1. The relevance of the current national standard GOST 55062–2012 both for systematization of potential problem situations and for building a plan for the future integration of information systems is confirmed.
2. The relevance of micro-service architectural style for solving most typical problems of integration of is of technical level is experimentally confirmed.

Keywords: integration of information systems, integration levels, micro service architecture.

About authors:

Y. Nefedov, PhD in Economics, Associate Professor;

A. Sergeeva, SAP CRM consultant

For citation:

Nefedov Y., Sergeeva A. Typical problems of information systems integration and ways of their solution.

Prikladnaya informatika — Journal of Applied Informatics, 2018, vol. 13, no. 4 (76), pp. 77–83 (in Russian).