

## ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ АРХИТЕКТУРНОГО ПОДХОДА В РАЗВИТИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ КРУПНОГО ВУЗА

*О.В. Логиновский, М.И. Нестеров, А.Л. Шестаков*

Рассматривается применение архитектурного подхода к развитию информационной системы организации. Рассмотрена концепция архитектурного подхода, методологии разработки архитектуры предприятия «сверху-вниз» и «снизу-вверх», определены преимущества и недостатки этих подходов. Рассмотрено применение методологии TOGAF к построению архитектуры предприятия, нацеленной на достижение поставленных стратегических целей при поддержке оптимизированной информационно-коммуникационной инфраструктуры, особенности модели применения данной модели. Установлена применимость архитектурного подхода к развитию информационной системы крупного высшего учебного заведения с развитой филиальной сетью.

*Ключевые слова:* архитектурный подход, информационная система, управление, метод TOGAF.

Архитектурный подход как основа ИС управления вузом. Под этим утверждением понимается подход к разработке информационно-аналитической системы управления высшим учебным заведением, обеспечивающей стабильную работу и эффективное достижение поставленных стратегических целей во всех видах деятельности вуза на базе современной информационно-коммуникационной инфраструктуры (ИТ-инфраструктура), характеризующей ее как совокупность различных технических и интеллектуальных решений (приложений, модулей).

Архитектурный подход основывается на концепции архитектуры предприятия (Enterprise Architecture), которая состоит из следующих блоков:

- функциональной архитектуры;
- информационных технологий (ИТ);
- управления архитектурным процессом.

Данная концепция справедлива и для вузов, как одной из форм предприятия.

Архитектура предприятия, используя системный подход к рассмотрению деятельности вуза, акцентируется на создании целостного видения работы различных подсистем, обеспечивающих выполнение стратегических целей и задач высшего учебного заведения, что позволяет поддерживать ИТ-инфраструктуру на современном уровне и уделять должное внимание ее развитию, как это принято в зарубежных вузах; в российских вузах зачастую отношение к ИТ-подразделениям иное.

Традиционно архитектура предприятия представляется в виде слоев:

- корпоративная миссия, стратегия, цели и задачи – определяют основной вектор направления развития предприятия;
- бизнес-архитектура – на основании миссии, стратегии развития и долгосрочных бизнес-целей определяет необходимые бизнес-процессы, информационные и материальные потоки, сервисы поддержки этой архитектуры;
- системная архитектура (ИТ-архитектура, архитектура ИС предприятия) – технические решения, направленные на обеспечение информационной поддержки выполнения бизнес-архитектуры.

При разработке архитектуры предприятия применяют два подхода:

– *подход «сверху-вниз»* – укрупненная оценка архитектуры производится обобщенно по всем направлениям деятельности. Оценка удобна тем, что не требует больших усилий и времени, но является не такой точной. В данном направлении первопроходцами в разработке методик были Джон Захман (John Zachman) и Стивен Спивак (Steven Spewak) [1, 2]. Применение подхода заключается в цепочке действий, этапов разработки архитектуры: сбор информации о текущих процессах, описание и реинжиниринг процессов, консолидации прикладных систем, выстраивание архитектуры данных, описание и стандартизация технологической архитектуры [3–5].

– подход «снизу-вверх» – детальная оценка архитектуры каждого процесса с последующим системным представлением этих процессов, переходящих в сложную взаимосвязанную систему. При применении подхода действует иная схема работы: отдельные процессы описываются с учетом технологической архитектуры, охватывая смежные процессы, переходя на более укрупненные процессы, пока не будет представлена вся бизнес-архитектура.

При формировании стратегии развития информационной системы Южно-Уральского государственного университета использовались оба подхода на разных стадиях проектирования архитектуры предприятия. В таблице представлено сравнение этих подходов.

| Подход        | Преимущества  | Недостатки  |
|---------------|---|---|
| «Сверху-вниз» | <p>Уже в начале реализации проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– создается ясное и целостное видение существующей ситуации;</li> <li>– четко сформулированы бизнес-потребности и проблемы;</li> <li>– заинтересованность и поддержка высшего руководства обеспечивает широкие рамки процесса</li> </ul>   | <p>Вероятность абстрактности характера процесса (выбор типов моделей, методик и пр.).</p> <p>Низкая вероятность получения видимых результатов в течение первого года работ.</p> <p>Складывается впечатление, что результат проекта – это никому не нужные документы.</p> <p>Возникновение задержек в построении структур управления архитектурным процессом из-за временных затрат на процесс сбора информации.</p> <p>Применение многих формальных методологий и методик требует наличия навыков и опыта в реинжиниринге бизнес-процессов и дополнительной подготовки (обучения)</p> |
| «Снизу-вверх» | <p>Уже в начале реализации проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– практически сразу видны результаты такого подхода;</li> <li>– участники процессов, вовлеченные в разработку, проявляют меньшее сопротивление при работе, так как сами являются частью группы разработки;</li> <li>– первыми решаются критические проблемы в управлении;</li> <li>– линейное повышение сложности и масштаба проекта;</li> <li>– работа с небольшими группами для постепенного обеспечения процесса разработки архитектуры;</li> <li>– изменение работы ИТ-подразделений, решение технологических задач, направленных на процесс разработки архитектуры;</li> <li>– обеспечивается обоснованность необходимости новых организационных структур и процессов, связанных с архитектурой, за счет появления экономии затрат</li> </ul> | <p>В силу особенности подхода, направленность проекта затрудняет его распространение на более широкие области, связанные с направлением деятельности.</p> <p>В ходе реализации проекта создаются структуры управления архитектурным процессом, нацеленные на контрольные функции.</p> <p>Невозможность одновременного охвата большого количества областей деятельности – некоторые области, требующие улучшений, должны ждать своей очереди</p>   |

На сегодняшний день в ИТ-сфере наибольшей популярностью пользуются четыре методологии построения архитектуры предприятия:

- структура Захмана для архитектуры предприятий;
- методология TOGAF (The Open Group Architecture Framework);

- архитектура федеральной организации (FEA);
- методология Gartner.

Джон Захман один из первых сформулировал концепцию и опубликовал описание инфраструктуры для архитектуры предприятия, что повлекло в будущем бурное развитие других инфраструктур архитектуры предприятия и применение их различными организациями.

Методология TOGAF в своей основе построена на модели Захмана, эта методология является относительно молодой в данной сфере. Первые версии методологии TOGAF не описывали целостную концепцию архитектуры предприятия и были направлены на технические аспекты архитектуры. В последних версиях методологии была включена предметная область архитектуры бизнеса в результате чего, методология обрела своих сподвижников.

Когда в методологию TOGAF была включена бизнес-архитектура (рис. 1), и с учетом того, что она уже имела лучшую технологическую основу в виде собственных предметных областей, это способствовало дальнейшему росту ее популярности, в отличие от других инфраструктур, не имеющих в проектах архитектуры технологии. Концепция Захмана, Спивака и других участников этого подхода с высоким уровнем абстракции при проектировании архитектуры предприятия не смогла получить поддержку технического сообщества.

Архитектура предприятия в модели TOGAF подразделяется на следующие блоки [5]:

1. Бизнес-архитектура. Описывает организационную структуру, бизнес-процессы и деятельность организации с учетом установленных показателей эффективности.

2. Информационная архитектура. Определяет информационные потоки процессов организации, методов сбора, обработки, предоставления и хранения информации.

3. Архитектура приложений. Определяет, какие приложения используются и должны использоваться для управления данными и поддержки бизнес-функций, и реализует объекты информационной архитектуры в прикладных системах.

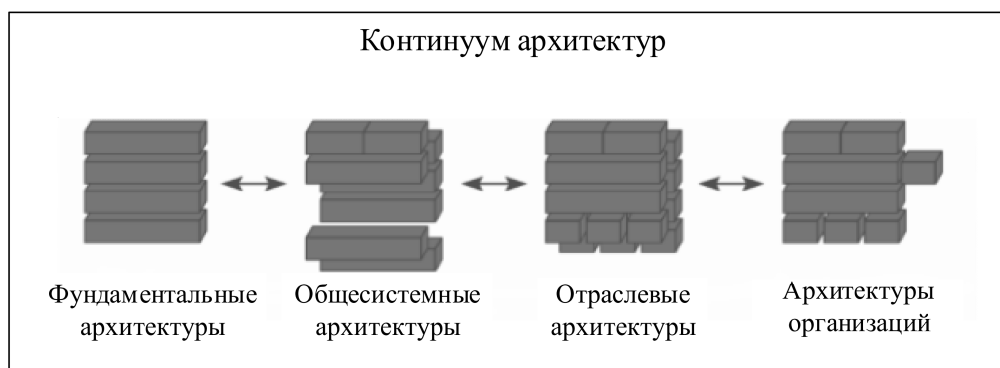
4. Техническая архитектура. Определяет, какие аппаратные и программные средства необходимы для обеспечения работоспособности всего конгломерата прикладных систем в соответствии с операционными требованиями (надежность, производительность и т. п.).

Еще одним методом развития архитектуры TOGAF является метод разработки архитектуры (Architecture Development Method, ADM) – описывающий шаг за шагом подход к разработке архитектуры предприятия для удовлетворения бизнеса и ИТ-потребности организации [6].

Особенность модели TOGAF заключается в том, что предприятие рассматривается как континуум архитектур (Enterprise Continuum) [6], состоящий из набора готовых моделей, которые максимально обобщены и сгруппированы по уникальным или специальным направлениям (рис. 2). Процесс создания архитектуры предприятия рассматривается как переход от общей архитектуры к специализированной, что дает методика разработки архитектуры в модели TOGAF.



**Рис. 1. Архитектура предприятия с учетом модели TOGAF**



**Рис. 2. Континуум предприятия и методика разработки**

Благодаря использованию наиболее обобщенных архитектур (фундаментальных) в модели TOGAF теоретически построение архитектуры предприятия могут использовать практически любые ИТ-организации в мире. Следующий уровень специализации в модели TOGAF представлен общесистемными архитектурами, принципы которых прослеживаются во многих предприятиях, но не ко всем применимы. Предприятия, ведущие свою деятельность в узкой моно-сфере, представлены в модели TOGAF отраслевыми архитектурами. Самый высокий уровень специализации в модели TOGAF называется архитектурами организаций, к ним относят архитектуры отдельных предприятий, которые невозможно классифицировать ни по одному из видов архитектур.

Модель TOGAF подразумевает, что континуум предприятия действует как коллекция компоновочных блоков (шаблонов), которая предоставляет коллективам, занимающимся архитектурой предприятия, соответствующие архитектуры, модели и процессы, из которых можно собирать готовые решения.

Континуум предприятия является накопителем таких ресурсов, как модели, шаблоны решений и другие активы, которые могут использоваться как компоновочные блоки на всем процессе реализации и адаптации архитектуры предприятия.

Метод разработки архитектуры TOGAF (ADM) предоставляет законченный набор инструкций для реализации и выполнения архитектуры предприятия в организации. Этот процесс состоит из нескольких последовательных фаз, замкнутых в цикл (7).

Несмотря на большую проработанность данной методологии по сравнению с моделью Захмана, надо понимать, что подход TOGAF имеет и ряд недостатков. Метод ADM не является законченным процессом; это инфраструктура, которая для каждой организации требует адаптации. Руководство предприятия не всегда готово к знакомым им процессам добавить что-то кардинально новое или полностью заменить их на модели и процессы новой инфраструктуры.

Высшие учебные заведения, имеющие статус «университет» – это сложная структура, которая обладает большим спектром сфер деятельности (обучение, научные и опытно-конструкторские исследования, инновации, строительство, производство, финансово-экономическая деятельность и т. п.). В этом они подобны крупным производственным компаниям, которые, как и вузы на текущий момент, работают в условиях жесткой конкуренции и особенностей российского не-постоянства [8].

Архитектурный подход к построению ИС по модели TOGAF, получивший развитие на предприятиях различных отраслей промышленности, имеет большие перспективы внедрения в высших учебных заведениях, как один из эффективных инструментов повышения качества управления с привлечением оптимизированной ИТ-инфраструктурой вуза.

### Литература

1. Батоврин, В.К. *Результаты и перспективы «тихой революции» архитектуры предприятия и сервисного подхода* / В.К. Батоврин, Е.З. Зиндер. – [http://www.fostas.ru/library/batovrin\\_zinder\\_2006.doc](http://www.fostas.ru/library/batovrin_zinder_2006.doc)
2. Zachman, John A. *The Zachman Framework for Enterprise Architecture: Primer for Enterprise Engineering and Manufacturing* / John A. Zachman. – [http://www.businessrulesgroup.org/BRWG\\_RFI/ZachmanBookRFIextract.pdf](http://www.businessrulesgroup.org/BRWG_RFI/ZachmanBookRFIextract.pdf)
3. Грекул, В.И. *Проектирование информационных систем: курс лекций: учеб. пособие для вузов* / В.И. Грекул, Г.Н. Денищенко, Н.Л. Коровкина. – М.: Интернет-университет информационных технологий, 2005. – 304 с.
4. Матвеев, А.А. *Модели и методы управления портфелями проектов* / А.А. Матвеев, Д.А. Новиков, А.В. Цветков. – М.: ПМСОФТ, 2005. – 206 с.
5. INTUIT.ru: учебный курс: *Архитектура предприятия*. – <http://www.intuit.ru/department/itmngt/entarc/10/>
6. *TOGAF Version 9.1, an Open Group Standard*. – <http://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/index.html>
7. Темненко, В. *Быть или не быть TOGAF: распространение архитектуры предприятия за границы RUP* / В. Темненко. – <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/r-temnenko/>

8. Логиновский, О.В. Корпоративная информационно-аналитическая система крупного вуза как эффективный инструмент повышения качества управления / О.В. Логиновский, М.И. Нестеров, А.Л. Шестаков // Известия высших учебных заведений. Уральский регион . –2013. – № 1. – С. 40–52.

**Логиновский Олег Витальевич**, заслуженный деятель науки РФ, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой информационно-аналитического обеспечения управления в социальных и экономических системах, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск); [iaou@susu.ac.ru](mailto:iaou@susu.ac.ru).

**Нестеров Максим Игоревич**, инженер по качеству отдела контроля, лицензирования и аккредитации образовательной деятельности, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск); [nesterov.max@gmail.com](mailto:nesterov.max@gmail.com)

**Шестаков Александр Леонидович**, д-р техн. наук, профессор, ректор, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск); [admin@susu.ac.ru](mailto:admin@susu.ac.ru)

---

**Bulletin of the South Ural State University**  
**Series "Computer Technologies, Automatic Control, Radio Electronics"**  
**2013, vol. 13, no. 4, pp. 123–128**

---

## **APPLICATION OF ARCHITECTURAL APPROACHES IN THE DEVELOPMENT OF THE LARGEST UNIVERSITY INFORMATION SYSTEM**

**O.V. Loginovskiy**, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation,  
[iaou@susu.ac.ru](mailto:iaou@susu.ac.ru),

**M.I. Nesterov**, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation,  
[nesterov.max@gmail.com](mailto:nesterov.max@gmail.com),

**A.L. Shestakov**, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation,  
[admin@susu.ac.ru](mailto:admin@susu.ac.ru)

The article discusses the use of an architectural approach to the development of the information system of the organization. The concept of an architectural approach, methodology for developing an enterprise architecture "top-down" and "bottom-up", identifies the advantages and disadvantages of these approaches. The application of the methodology to the TOGAF enterprise architecture, aimed at achieving the strategic goals with the support of optimized information and communication infrastructure, features the model of application of this model. Established the applicability of the architectural approach to the development of information system of large higher education institution with an extensive branch network.

*Keywords: architectural approach, information system, management, TOGAF method.*

### **References**

1. Batovrin V.K., Zinder E.Z. Results and Prospects of a "Quiet Revolution" of Enterprise Architecture and Service Approach [Rezultaty i perspektivy "tikhoi revolyutsii" arkhitektury predpriyatiya i servisnogo podkhoda], available at: [http://www.fostas.ru/library/batovrin\\_zinder\\_2006.doc](http://www.fostas.ru/library/batovrin_zinder_2006.doc).

2. Zachman John A. The Zachman Framework for Enterprise Architecture: Primer for Enterprise Engineering and Manufacturing, available at: [http://www.businessrulesgroup.org/BRWG\\_RFI/ZachmanBookRFIextract.pdf](http://www.businessrulesgroup.org/BRWG_RFI/ZachmanBookRFIextract.pdf)

3. Grekul V.I., Denishchenko G.N., Korovkina N.L. *Proektirovanie informatsionnykh sistem: kurs lektsiy: uchebnoe posobie dlya vuzov* [Designing Information Systems: a Course of Lectures: Training Manual for High Schools]. Moscow, 2005. 304 p.
4. Matveev A.A., Novikov D.A., Tsvetkov A.V. *Modeli i metody upravleniya portfelyami proektov* [Models and Methods of Project Portfolio Management]. Moscow, 2005. 206 p.
5. *Uchebnyy kurs: Arkhitektura predpriyatiya*. [Training Course: Enterprise Architecture], available at: <http://www.intuit.ru/department/itmngt/entarc/10/>
6. TOGAF Version 9.1, an Open Group Standard. Available at: <http://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/index.html>
7. Temnenko V. TOGAF or not TOGAF: Extending Enterprise Architecture beyond RUP [Byt' ili ne byt' TOGAF: rasprostranenie arkhitektury predpriyatiya za granitsy RUP], available at: <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/r-temnenko/>
8. Loginovskiy O.V., Nesterov M.I., Shestakov A.L. Corporate Information-analytical System of a Major University as an Effective Tool for Improving Quality of Management [Korporativnaya informatsionno-analiticheskaya sistema krupnogo vuza kak effektivnyy instrument povysheniya kachestva upravleniya]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Ural'skiy region* [Higher Educational Establishment News], 2013, no.1, pp. 40–52.

*Поступила в редакцию 18 сентября 2013 г.*