

# СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ SYSTEM ANALYSIS AND PROCESSING OF KNOWLEDGE

УДК 0004.7

DOI 10.18413/2411-3808-2019-46-1-108-116

## АРХИТЕКТУРНЫЙ ФРЕЙМВОРК «ARCHI» КАК ИНСТРУМЕНТ ПОСТРОЕНИЯ АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ В МЕТОДОЛОГИИ TOGAF

### ARCHITECTURAL ARCHI FRAMEWORK AS A TOOL FOR CONSTRUCTION OF AN ENTERPRISE ARCHITECTURE IN TOGAF METHODOLOGY

**Г.Г. Банчук, Л.В. Коптелова**  
**G.G. Banchuk, L.V. Koptelova**

Автономная некоммерческая организация «Белгородский университет кооперации, экономики и права»,  
Россия, 308023, г. Белгород, ул. Садовая, 116а

Autonomous non-profit organization «Belgorod University of Cooperation, Economics and Law»,  
116a Sadovaya St, Belgorod, 308023, Russia

E-mail: alabama1978@mail.ru, koptelov2a@mail.ru

#### Аннотация

Целью исследования является изучение архитектурного фреймворка «ARCHI» для построения архитектуры предприятия на основе методологии TOGAF. Методологическую базу исследования составили общенаучные методы: обобщение, наблюдение, сравнение, группировка, классификация и другие. Методология TOGAF, разработанная некоммерческим объединением The Open Group в ходе практических исследований в 1995 году, направлена на оптимизацию процесса разработки архитектуры хозяйствующего субъекта. В частности, основная сфера применения TOGAF – ИТ-инфраструктура предприятия. В настоящее время спрос на применение методологии TOGAF в проектах для российских заказчиков заметно возрос. Более того, начинает формироваться интерес к проектам, основной целью которых является внедрение корпоративной архитектуры по методологии TOGAF. Именно поэтому пристальное внимание уделяются такому аспекту, как программный продукт, позволяющий построение архитектуры предприятия на ее основе, чем обусловлена актуальность и практическая необходимость выполнения данного исследования. В статье представлены компоненты архитектуры предприятия в соответствии с методологией TOGAF, описаны основные этапы разработки системной архитектуры предприятия по методологии TOGAF, а также представлены разработки архитектуры предприятия в методологии TOGAF. Перечисленные в статье языки, применяемые для описания архитектуры предприятий, позволяют сделать вывод, что современным языком описания архитектуры предприятия является «ArchiMate». «ArchiMate», объединяя совокупность представлений для языка построения, является самым простым из языков описания бизнес-процессов и архитектуры и поддерживается системами деловой графики. Кроме того, в статье описан программный продукт «Archi», позволяющий реализовать стандарт архитектурного подхода к описанию архитектуры предприятия «ArchiMate».

#### Abstract

The aim of the study is to study the architectural framework «ARCHI» to build enterprise architecture based on the methodology TOGAF. The methodological base of the research was made by General scientific methods: generalization, observation, comparison, grouping, classification and others. Methodology TOGAF, developed by the non-profit Association The Open Group in the course of practical research in 1995, is aimed at optimizing the process of developing the architecture of an

economic entity. In particular, the main scope of TOGAF – it infrastructure of the enterprise. Currently, the demand for the application of the TOGAF methodology in projects for Russian customers has increased significantly. Moreover, interest in projects, the main purpose of which is the introduction of corporate architecture according to the methodology of TOGAF, is beginning to form. That is why close attention is paid to this aspect as a software product that allows the construction of the enterprise architecture on its basis, which is due to the relevance and practical need to perform this study. The article presents the components of the enterprise architecture in accordance with the methodology TOGAF, describes the main stages of development of the enterprise system architecture methodology TOGAF, as well as the development of enterprise architecture methodology TOGAF. The languages listed in the article, used to describe the architecture of enterprises, allow us to conclude that the modern language of enterprise architecture description is «ArchiMate», combining a set of representations for the language of construction is the simplest of the languages of business processes and architecture description and is supported by business graphics systems. In addition, the article describes the software product "Archi" allows you to implement the standard architectural approach to the description of the enterprise architecture «ArchiMate».

**Ключевые слова:** бизнес-процесс, архитектура предприятия, фреймворки, TOGAF, ArchiMate.

**Keywords:** business process, enterprise architecture, frameworks, TOGAF, ArchiMate.

## Введение

В условиях повышенной конкуренции хозяйствующие субъекты функционируют с внешней и внутренней средой. В роли внешней среды выступают структурные подразделения компании, в роли внутренней – рынки сбыта и ресурсы всех видов. В научной литературе под термином «архитектура предприятия» понимают совокупность технологических и человеческих факторов, направленных на краткосрочное и долгосрочное развитие, исходя из этого, архитектура предприятия реализует способы и методы бизнес-стратегии хозяйствующих субъектов.

При этом архитектура предприятия обеспечивает стратегический контекст развития информационных технологий при взаимовлиянии руководства хозяйствующего субъекта и внешних условий. Целью построения архитектуры предприятия является приобретение преимущественной позиции на рынке за счет использования современных информационных систем и ресурсов, позволяющих решать весь комплекс задач на всех уровнях управления, учитывающих особенности системы управления, цели и перспективы его развития. Таким образом, архитектура предприятия решает задачи трех уровней:

- организация работы бизнеса;
- сокращение расходов;
- гибкость управления предприятием.

Методологическую базу исследования инструмент построения архитектуры предприятия в методологии TOGAF составляют работы А. Короткова, А.А. Сафонова, С.В. Титова, А.Г. Самсоновой [Вигерс, 2015; Захарченко, 2014].

Несмотря на значительный объем фреймворков, применяемых для построения архитектуры предприятия, встречаются хозяйствующие субъекты, в отношении которых следует обращаться к смешанным фреймворкам: фреймворк Захмана, FEAF, TOGAF, EAF [Фидельман, Дедиков, 2002].

Отметим, что применение смешанного фреймворка при построении архитектуры предприятия подразумевает использование разделов из вышеперечисленных методологий. Однако методология TOGAF является международным фреймворком, используемым компаниями-разработчиками инструментария построения архитектуры предприятия. При этом большинство разработок и публикаций по исследуемой проблеме, отдельные положения теоретического и методологического характера остались без учета внимания ученых.

Существующие подходы к построению архитектуры предприятия в методологии TOGAF требуют конкретизации выбора архитектурного фреймворка графических языков моделирования архитектуры предприятия.

Целью исследования выступает обобщение теоретико-методологических положений по построению архитектуры предприятия, изучение опыта практического методологии TOGAF при построении архитектуры хозяйствующих субъектов, позволяющих определить инструменты ее реализации.

**Методы исследования.** В ходе исследования использовались такие общенаучные методы, как обобщение, наблюдение, сравнение, группировка, классификация и другие.

### Результаты исследования

Разработка и поддержание архитектуры предприятия представляет собой технически сложный процесс и охватывает различные стороны, имеющие собственные точки зрения и интересы. Методология TOGAF является преимущественной основой для внутрикорпоративной стандартизации и управления проектными рисками при разработке архитектуры предприятия, основанной в соответствии со стандартом ISO 42010 «Программная инженерия. Описание архитектуры», определяющим ее основные компоненты, представлена на рисунке 1.

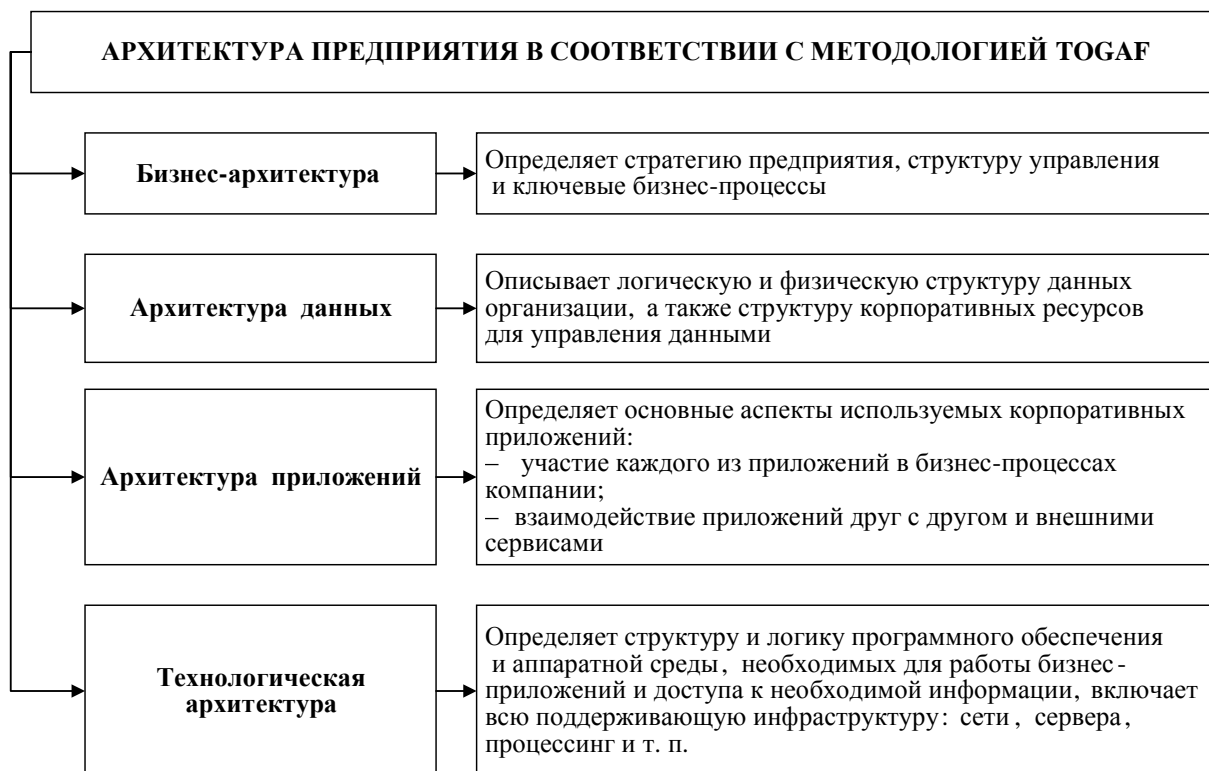


Рис. 1. Компоненты архитектуры предприятия в соответствии с методологией TOGAF

Fig. 1. Components of enterprise architecture in accordance with the TOGAF methodology

Исходя из рисунка 1, видно, что архитектура предприятия в соответствии с методологией TOGAF строится как итеративная процессная модель, которая предусматривает повторное использование имеющихся архитектурных компонент.

Таким образом, методология TOGAF представляет собой набор «лучших мировых практик», которые позволяют создать работоспособную и экономически эффективную архитектуру предприятия, ориентированную на потребности бизнеса.

Отметим, что разработка системной архитектуры предприятия по методологии TOGAF состоит из десяти основных этапов:

- предварительное исследование;
- разработка документа «Видение архитектуры»;
- разработка архитектуры деятельности предприятия;
- разработка архитектуры приложений;
- разработка технологической архитектуры;
- формирование эскиза потенциального решения;
- разработка документа «План реализации и перехода»;
- реализация проекта внедрения;
- корректировка проекта внедрения;
- управление требованиями.

Алгоритм разработки архитектуры предприятия в методологии TOGAF представлен на рисунке 2.

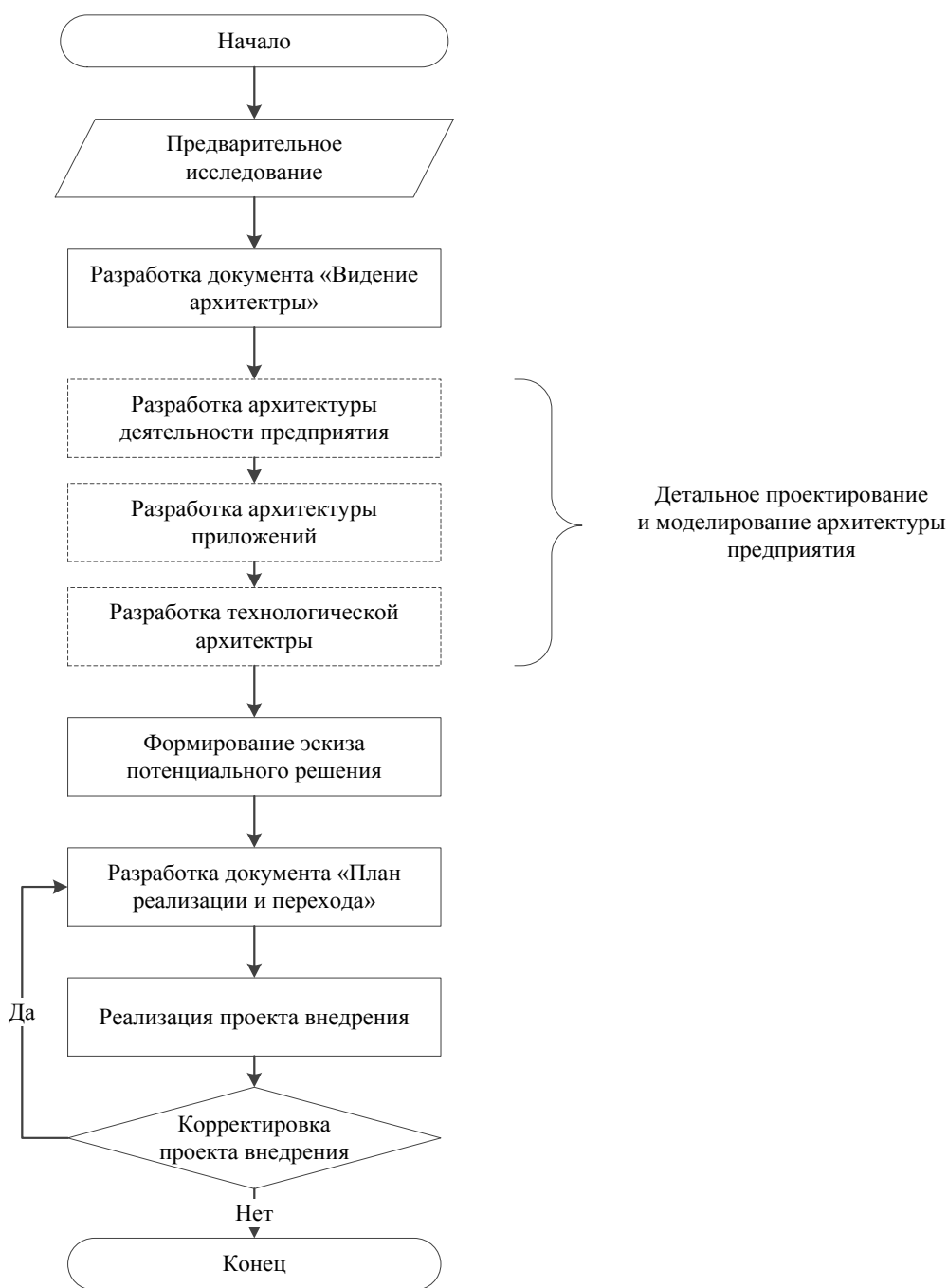


Рис. 2. Алгоритм разработки архитектуры предприятия в методологии TOGAF  
 Fig. 2. Algorithm for the development of enterprise architecture in the TOGAF methodology

Рассматривая рисунок 2, обратим внимание на этап предварительного исследования, который подразумевает разработку условий для построения архитектуры предприятия, включая адаптацию методологии TOGAF под бизнес-принципы хозяйствующих субъектов, и определяет круг специалистов, заинтересованных в данной разработке.

На этапе разработки документа «Видение архитектуры» (Architecture Vision) формируются цели проекта, выполняется оценка готовности хозяйствующего субъекта к предполагаемым изменениям и оцениваются риски их внедрения.

Условно этапы разработки архитектуры деятельности предприятия, архитектуры приложений и технологической архитектуры можно объединить как укрупненный этап детального проектирования и моделирования архитектуры предприятия. Вышеперечисленные этапы формируют карту бизнес-процессов, модель данных и модель технологической архитектуры предприятия, которые являются основой формирования документа «Описание архитектуры».

Основной задачей этапа формирования эскиза потенциального решения является аккумуляция элементов архитектуры предприятия для выбора альтернативных решений для ее реализации и формирования черновой версии списка проектов.

Этап разработки документа «План реализации и перехода» определяет мероприятия для перехода из текущего состояния архитектуры предприятия в планируемое, которое формируется в пакеты пакетов работ, где проведена стоимостная оценка их реализации и проектные параметры, так как объем работ и сроки реализации.

Этап реализации проекта внедрения направлен на реализацию знаний как IT-специалистов хозяйствующих субъектов, так и внешних организаций.

На этапе корректировки проекта внедрения выявляются и вносятся изменения в документ «План реализации и перехода» с целью достижения первоначальных целей проекта в динамических условиях.

Выбор языка архитектурного описания хозяйствующих субъектов зависит от видения архитектуры руководства компании и разрабатывающих ее IT-специалистов. В научной литературе выделяют пять этапов развития языков, применяемых для описания архитектуры предприятия (рис. 3).

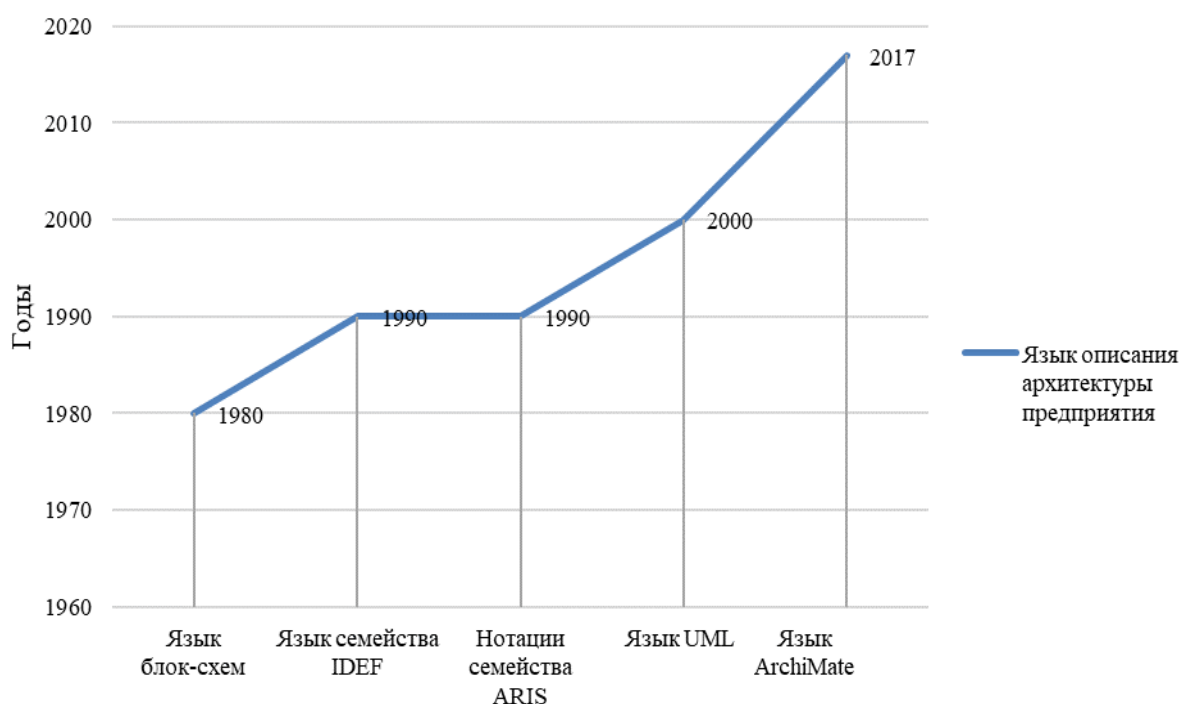


Рис. 3. Ландшафт языков описания архитектуры предприятия

Fig. 3. Language landscape of enterprise architecture description

По данным рисунка 3 можно сделать вывод, что современным языком описания архитектуры предприятия является «ArchiMate», объединяющий совокупность представлений для языка построения. Он является самым простым из языков описания бизнес-процессов и архитектуры и поддерживается системами деловой графики. Язык семейства IDEF является уже устаревшим, не содержит многих важных элементов, нотация ARIS предназначена для описания предприятия как системы, но не предназначена для описания бизнес-процессов. Язык UML предназначен для визуализации, специфицирования, конструирования и документирования программных систем, при описании бизнес-процессов используется не полностью.

Язык к описанию архитектуры предприятия ArchiMate обеспечивает единообразное представление диаграмм архитектуры предприятия и предлагает интегрированный подход для описания и визуализации различных архитектурных доменов, а также их отношений и взаимозависимостей [Хаммер, Чампи, 1997].

При комплексном описании архитектуры предприятия на языке «ArchiMate» с учетом единых принципов необходимо учитывать описания бизнес-архитектуры предприятия и архитектуру решений, что является основной задачей.

Отметим, что под архитектурой решения в данном случае понимается совокупность корпоративной архитектуры уровня приложений и технологического уровня. Тем не менее язык «ArchiMate» с успехом применяется и для моделирования архитектуры информационных систем и ИТ-решений, ограниченных одним ИТ-проектом, поскольку концепция описания уровня приложений близка к концепции языка UML [Фидельман, Дедиков, 2002].

Таким образом, для организации моделирования архитектуры ИТ-решений, интегрированного с моделированием корпоративной архитектуры, может быть выбрана одна из методик (язык моделирования) в зависимости от принятой методологии корпоративной архитектуры. Однако вследствие описанных ограничений не все методики моделирования могут применяться на крупных предприятиях. Кроме того, выбор одной из них не гарантирует согласованности данных архитектурного репозитория и решения других обозначенных выше проблем. По мнению авторов статьи, совместимость моделей архитектуры ИТ-решений с моделями корпоративной архитектуры может быть обеспечена при помощи использования языка ArchiMate [Хаммер, Чампи, 1997].

Программный продукт «Archi» поддерживает стандарт архитектурного подхода к описанию архитектуры предприятия «ArchiMate», который также является одним из популярных инструментов для построения архитектуры предприятия в методологии TOGAF является «Archi».

Программный продукт «Archi» позиционируется как инструмент моделирования на всех уровнях архитектуры предприятия, в том числе для моделирования бизнес-процессов предприятия.

Данный инструмент написан на «Java» с использованием «Eclipse» и представляет собой модульную систему, что позволяет создавать расширения с использованием плагинов на основе «Eclipse».

С момента своего появления программный продукт «Archi» получил широкое распространение, и, вполне возможно, что он вскоре станет стандартом «де-факто» моделирования «ArchiMate». Основные преимущества и недостатки программы «Archi» представлены на рисунке 4.

Анализируя возможности инструмента «Archi», можно сделать вывод, что он представляет интерес для небольших проектов и обучения. Тогда как в крупных проектах функционала «Archi» будет недостаточно.

Язык «ArchiMate» является бесплатным инструментом для начинающих пользователей в области изучения процессов моделирования.

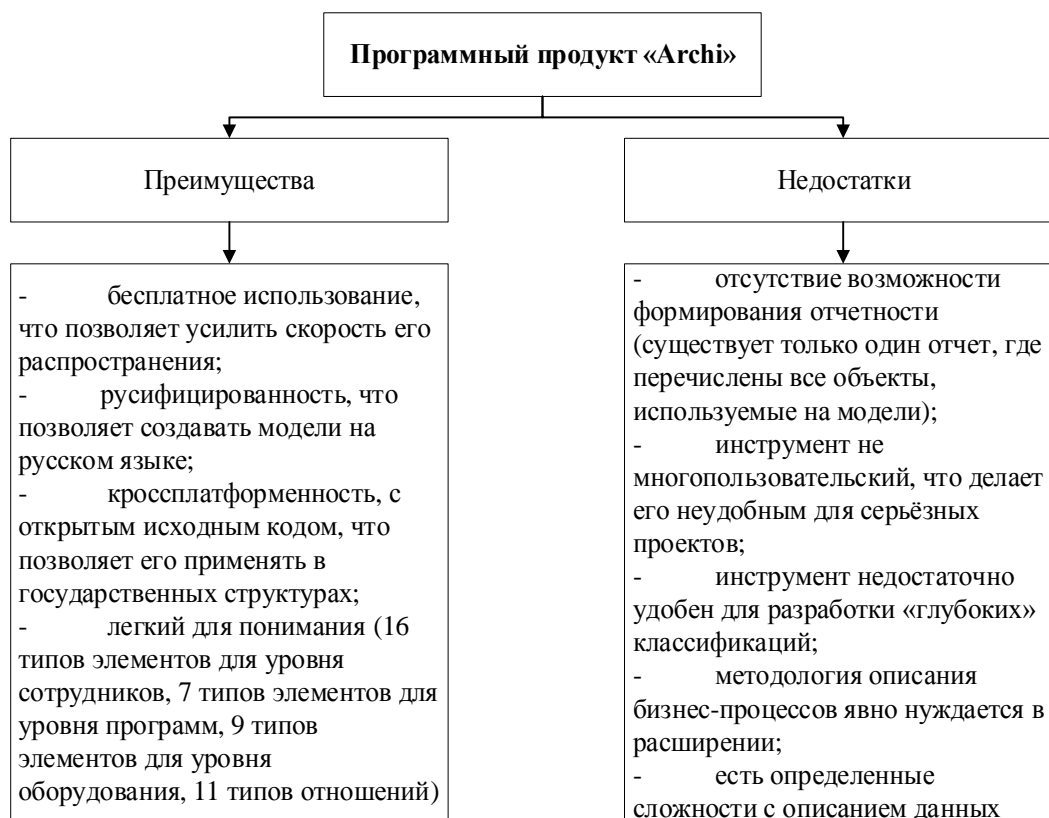


Рис. 4. Основные преимущества и недостатки программного продукта «Archi»

Fig. 4. Main advantages and disadvantages of the Archi software

### Выводы

Резюмируя вышесказанное, отметим, что методология TOGAF основана на методе разработки архитектуры предприятия ADM и может использоваться любой организацией для постоянной трансформации бизнеса. Рекомендуется использовать методологию TOGAF для достижения следующих целей:

- 1) повышение эффективности функционирования бизнеса (увеличение производительности, снижение издержек и т. д.);
- 2) расширение сферы деятельности бизнеса на основе информационных технологий;
- 3) рост эффективности корпоративной информационной системы.

Залогом эффективного функционирования предприятия является архитектурная разработка бизнеса, которая может варьироваться в зависимости от масштабов основной деятельности, целевой степени детализации, преобразований текущего бизнес-процесса в будущий.

Построение архитектуры предприятия согласно методологии TOGAF позволит повысить рекурсивность бизнеса за счет создания новых бизнес-способностей и оптимизации уже имеющихся. Основным инструментом непрерывного совершенствования архитектуры предприятия на всех уровнях управления является свободно распространяемый программный продукт «Archi».

### Список литературы References

1. Агиевич В.А. 2012. Подход к моделированию корпоративной архитектуры и архитектуры ИТ-решений на основе единого каталога компонентов. Бизнес-информатика. 4: 47–53.
- Agievich V.A. 2012. An approach to modeling corporate architecture and IT solutions Agievich V.A. 2012. Podход k modelirovaniyu korporativnoj arxitektury` i arxitektury` IT-reshenij na osnove edinogo kataloga komponentov. Biznes-informatika. 4: 47–53.

2. Вигерс К. 2015. Разработка требований к программному обеспечению. СПб.: БХВ-Петербург: изд-во «Русская редакция», 718.  
Vigers K. 2015. Razrabotka trebovanij k programmnomu obespecheniyu. SPb.: BVV-Peterburg: izd-vo «Russkaya redakciya», 718.
3. Захарченко Н.Г. 2014. Применение архитектурного подхода при формировании ИТ-профиля. Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 1: 216–219.  
Zakharchenko N.G. 2014. Primenenie arhitekturnogo podhoda pri formirovanii IT-profilya. Bulletin of the Belgorod University of Cooperation, Economics and Law. 1: 216–219.
4. Жилияков Е.Г., Ломазов В.А., Ломазова В.И. 2011. Компьютерная кластеризация совокупности аддитивных математических моделей взаимосвязанных процессов // Вопросы радиоэлектроники. Сер. ЭВТ. 1: 115–119.  
Zhilyakov E.G., Lomazov V.A., Lomazova V.I. 2011. Komp'yuternaya klasterizaciya sovoкупности additivny`x matematicheskix modelej vzaimosvyazanny`x processov // Voprosy` radioe`lektroniki. Ser. E`VT. 1: 115–119.
5. Жихарев А.Г., Маторин С.И. 2014. Системно-объектное моделирование технологических процессов. Научные ведомости БелГУ. Сер. История. Политология. Экономика. Информатика. 21(192): 137–141.  
Zhikharev A.G., Matorin S.I. 2014. System-object modeling of technological processes. Scientific bulletins of Belgorod State University. Ser. History. Political science. Economy. Information technologies. 21(192): 137–141 (in Russian).
6. Жихарев А.Г., Маторин С.И., Зайцева Н.О. 2015. Системно-объектное имитационное моделирование транспортных и технологических процессов. Научные ведомости БелГУ. Сер. История. Политология. Экономика. Информатика. 7(204): 159–169.  
Zhikharev A.G., Matorin S.I., Zaitseva N.O. 2015. System-object simulation of transport and technological processes. Scientific bulletins of the Belgorod State University. History. Political science. Economy. Information technologies. 7(204): 159–169 (in Russian).
7. Колос Н.В. 2009. Оптимизация бизнес-процессов на основе интеграции ERP-систем и систем электронной коммерции. Вестник Белгородского университета потребительской кооперации. 2: 103–107.  
Kolos N.V. 2009. Optimizaciya biznes-processov na osnove integracii ERP-sistem i sistem e`lektronnoj kommercii. Herald of the Belgorod University of Cooperation, Economics and Law. 2: 103–107.
8. Маторин С.И., Жихарев А.Г. 2010. О новом формализованном методе представления организационных знаний. Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика. 19(90): 133–140.  
Matorin S.I., Zhikharev A.G. 2010. On the new formalized method of presenting organizational knowledge. Scientific statements of Belgorod State University. Series: Economy. Computer science. 19(90): 133–140.
9. Маторин С.И., Попов Э.В. 2002. Анализ и моделирование бизнес-систем: системологическая объектно-ориентированная технология. Харьков, ХНУРЭ, 322.  
Matorin S.I., Popov E.V. 2002. Analysis and modeling of business systems: a systemological object-oriented technology. Kharkov. KHNURE, 322 (in Russian).
10. Миронов А.М. 1992. Теория процессов. М., Мир, 472.  
Mironov A.M. 1992. The theory of processes. Moscow, Mir, 472 (in Russian).
11. Нехотина В.С. 2014. Модель оценки ИТ-проектов. Научные ведомости БелГУ: История Политология Экономика. Информатика. 8(179). 146–153.  
Nekhotina V.S. 2014. Model' otsenki IT-proyektov. Nauchnyye vedomosti BelGU: Istoriya Politologiya Ekonomika. Informatika. 8(179). 146–153.
12. Нехотина В.С. 2015. Информационная модель исследования эффективности ИТ-проектов. Научные ведомости БелГУ: История Политология Экономика. Информатика. 13(210). 114–121.  
Nekhotina V.S. 2015. Informatsionnaya model' issledovaniya effektivnosti IT-proyektov. Nauchnyye vedomosti BelGU: Istoriya Politologiya Ekonomika. Informatika. 13(210). 114–121.
13. Слободюк А.А., Маторин С.И., Четвериков С.Н. 2013. О подходе к созданию онтологий на основе системно-объектных моделей предметной области. Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика. 22(165): 186–194.





Slobodiuk A.A., Matorin S.I., Chetverikov S.N. 2013. On the approach to creating ontology on the basis of system-object models of the domain. *Scientific statements of Belgorod State University. Series: Economy. Computer science.* 22(165): 186–194.

14. Тубольцев М.Ф., Маторин С.И., Тубольцева О.М. 2012. Агрегированное среднее как процедура обработки системной информации. *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика.* 13(132): 184–188.

Tuboltsev M.F., Matorin S.I., Tuboltseva O.M. 2012. Aggregate average as a procedure for processing system information. *Scientific statements of Belgorod State University. Series: Economy. Computer science.* 13(132): 184–188.

15. Тубольцев М.Ф. 2009. Использование инвариантов при моделировании финансовых потоков. *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика.* 7(62): 146–151.

Tubol`cev M.F. 2009. Ispol`zovanie invariantov pri modelirovanii finansovy`h potokov. *Nauchny`e vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika. Informatika.* 7(62): 146–151.

16. Тубольцев М.Ф., Маторин С.И., Тубольцева О.М. 2010. Структурный системный анализ финансовых процессов. *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика.* 19(90): 120–126.

Tubol`cev M.F., Matorin S.I., Tubol`ceva O.M. 2010. Strukturny`j sistemny`j analiz finansovy`x processov. *Nauchny`e vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: E`konomika. Informatika.* 19(90): 120–126.

17. Фидельман Г.Н., Дедиков С.В. 2002. Бизнес-процессы и изменение организации. *Методы менеджмента качества.* 2: 11–14.

Fidel'man G.N., Dedikov S.V. 2002. Biznes-processy i izmenenie organizacii. *Metody menedzhmenta kachestva.* 2: 11–14.

18. Хаммер М., Чампи Дж. 1997. Реинжиниринг корпорации: Манифест революции в бизнесе. СПб.: Издательство С.-Петербургского университета. 332.

Hammer, M., CHampi, Dzh. X. (1997) Reinzheniring korporacii: Manifest revolyucii v biznese [Reengineering Corporation: Manifesto of the Revolution in Business]. *Per. s angl. – SPb.: Izdatel'stvo S.-Peterburgskogo universiteta [Trans. with English. - St. Petersburg: Publishing House of St. Petersburg University], 332.*

19. Шушляпина Г.Г. Ожог С.В. 2013. Управление информационными ресурсами предприятия как задача информационного менеджмента. *Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права.* 1(45): 184–187.

Shushlyapina G.G. Ozhog S.V. 2013. Upravlenie informacionny`mi resursami predpriyatiya kak zadacha informacionnogo menedzhmenta. *Herald of the Belgorod University of Cooperation, Economics and Law.* 1(45): 184–187.

20. Matorin S.I., Nekhotina V.S., Kalugin V.A. 2015. Problems of research the it-projects efficiency. *Materials of the xi international scientific and practical conference «Trends of modern science – 2015» May 30 – June 7, 2015 Volume 21. Mathematics. Physics. Physical culture and sport. Sheffield. Science and education LTD.* 23–25.