

Мир науки. Педагогика и психология / World of Science. Pedagogy and psychology <https://mir-nauki.com>

2019, №2, Том 7 / 2019, No 2, Vol 7 <https://mir-nauki.com/issue-2-2019.html>

URL статьи: <https://mir-nauki.com/PDF/03PDMN219.pdf>

Ссылка для цитирования этой статьи:

Стащук П.В., Мовчан И.Н., Старков А.Н. Терминологический анализ понятия «архитектура предприятия» в контексте профессиональной подготовки специалистов в области информационных технологий // Мир науки. Педагогика и психология, 2019 №2, <https://mir-nauki.com/PDF/03PDMN219.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

For citation:

Stashchuk P.V., Movchan I.N., Starkov A.N. (2019). Terminological analysis of the concept of "enterprise architecture" in the context of professional training in the field of information technology. *World of Science. Pedagogy and psychology*, [online] 2(7). Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/03PDMN219.pdf> (in Russian)

УДК 378

ГРНТИ 14.35.07

Стащук Петр Владимирович

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Магнитогорск, Россия
Доцент кафедры «Бизнес-информатики и информационных технологий»
Кандидат технических наук, доцент
E-mail: s_ptr@rambler.ru
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=442786

Мовчан Ирина Николаевна

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Магнитогорск, Россия
Доцент кафедры «Бизнес-информатики и информационных технологий»
Кандидат педагогических наук, доцент
E-mail: inmovchan@mail.ru
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=683980

Старков Александр Николаевич

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Магнитогорск, Россия
Доцент кафедры «Бизнес-информатики и информационных технологий»
Кандидат педагогических наук
E-mail: alstarkov@yandex.ru
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=692295

Терминологический анализ понятия «архитектура предприятия» в контексте профессиональной подготовки специалистов в области информационных технологий

Аннотация. В статье представлены и проанализированы существующие в академическом и профессиональном сообществах подходы к определению базового понятия «архитектура предприятия». Важность исследования обусловлена неоднозначностью и нечеткостью существующих толкований, затрудняющих понимание будущими специалистами в области информационных технологий смысла понятия «архитектура предприятия», что отрицательным образом сказывается на их общем уровне профессиональной подготовки. Специалисты в области информационных технологий, деятельность которых направлена на разработку архитектурных описаний существующих предприятий, выбор соответствующего методологического подхода и поддерживающих его информационных технологий, создание и внедрение прикладных информационных систем, должны иметь четкое представление о том, что такое архитектура предприятия, не путая её со схожими по смыслу терминами

«информационная инфраструктура», «бизнес-модель», «модель организации» и т. п. Новизна работы заключается в том, что на основе терминологического анализа выявлена и уточнена в авторской интерпретации сущность понятия «архитектура предприятия» в контексте профессиональной подготовки специалистов в области информационных технологий. По мнению авторов наиболее близкими из существующих определений являются те, в которых архитектура предприятия рассматривается как модель, т. е. систематизированное фиксированное описание различных уровней предприятия в виде диаграмм и функциональных комментариев по организации его деятельности. Авторы полагают, что исключение прагматического аспекта при формулировании термина «архитектура предприятия» не позволяет раскрыть его в полной мере и, соответственно, сформировать в учебном курсе правильное представление об изучаемой дисциплине у будущих специалистов в области информационных технологий. Разработанное авторами определение термина «архитектура предприятия» может быть использовано при разработке программ профессиональной подготовки специалистов в области информационных технологий.

Ключевые слова: информационные технологии; профессиональная подготовка; профессиональная подготовка специалистов по информационным технологиям; архитектура предприятия; модель; моделирование бизнес-процессов; терминологический анализ; системная инженерия

Современный этап развития образования характеризуется интенсивным поиском нового в теории и практике профессиональной подготовки специалистов. Возрастает роль информационно-коммуникационных технологий в образовании, информатизации образования, усиливается влияние научно-технического знания, возникает потребность обмена опытом и поиска нового знания. Подготовка специалистов в области информационных технологий должна обеспечивать выпускникам вуза актуальность получаемых ими знаний и повышать их конкурентоспособность на рынке труда [1].

Специалисты в области информационных технологий, деятельность которых будет связана с разработкой архитектурных описаний существующих предприятий, выбором методологических подходов и поддерживающих информационных технологий, созданием и внедрением прикладных информационных систем, должны иметь четкое представление о том, что такое «архитектура предприятия», не путая со схожими по смыслу терминами. Четкая понятийная (терминологическая) система, гарантирующая однозначность толкования и определенность понятий предметной области, обеспечивает выпускникам ИТ-направлений быстрое решение текущих задач, эффективное применение полученных результатов для достижения поставленных целей и лучшую продуктивность коллективной деятельности.

В связи с этим, формирование у студентов ИТ-направлений терминологического аппарата является обязательным требованием не только любой учебной дисциплины, но и важным фактором реализации компетентного подхода в обучении, представляющего современную профессионально-ориентированную образовательную концепцию, поддерживаемую Министерством науки и высшего образования России посредством федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО).

Замена когнитивной и личностно-ориентированной образовательных парадигм, направленных на формирование гармонично развитой самостоятельно мыслящей творческой личности, способной к дальнейшему саморазвитию в широком диапазоне профессиональной деятельности, функционалистской парадигмой, выполняющей социально-экономический заказ современного общества на высокоэффективных исполнителей определенного вида профессиональной деятельности – узких специалистов, владеющих соответствующими

компетенциями, значительно меняет содержание и методологии учебных дисциплин, освоение научных знаний, где знание – объяснение, доказательство истинности, на освоение результатно-ориентированных стандартных решений профессиональных проблем, где знание – результат деятельности, включающей обоснование выбора, проектирование и конструирование.

Дисциплина «Архитектура предприятия», преподается на втором курсе обучения бакалавров по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» (профиль – «Информационные системы и технологии в управлении ИТ-проектами») в Магнитогорском государственном техническом университете им. Г.И. Носова, является сравнительно молодой с неустоявшимся понятийным аппаратом.

По мнению А.И. Левенчука «...Архитектура предприятия – это то, как оно организовано... Организация (онтология, архитектура) предприятия невидима, но можно сделать вполне видимое архитектурное описание ... его можно использовать для обсуждения организации предприятия всеми заинтересованными лицами предприятия – и тогда есть шанс, что организацию удастся улучшить...

Архитектурное описание состоит из ряда диаграмм, по которым люди водят пальчиком, чтобы понять устройство организации и затем договориться, что нужно в организации поменять...» [2].

По сути, архитектура предприятия является одним из компонентов, так называемой, «Инженерии бизнеса» (англ. Business engineering) – разработки и внедрения бизнес-решений различного уровня (бизнес-модели, бизнес-процессы, организационная структура, информационные системы и технологии), нацеленных на создание и применение инноваций, основанных на системно-инженерном подходе [3].

В настоящее время существуют различные подходы к определению понятия «архитектура предприятия» (англ. Enterprise Architecture), множество методик построения соответствующих моделей и инструментов их практической реализации (фреймворков, программных средств), зависящих от цели применения архитектурного подхода и, главным образом, взглядов заинтересованных лиц (в том числе, самих разработчиков упомянутых методик) и уточняющих некие уровни описания предприятия (точки зрения, предметные области, домены, перспективы, сегменты, слои) [4].

Проведенный нами терминологический анализ понятия «архитектура предприятия» позволяет раскрыть его сущность и смысловое значение, определить взаимодействие с другими терминами дисциплины, установить его место каждого в понятийном аппарате, выделить группы родственных терминов. Понятие «архитектура предприятия» можно рассматривать в следующих аспектах (смысловых вариантах/значениях):

- объективная реальность – существующая организация бизнеса предприятия, независимая от ее модельного отображения;
- модель – систематизированное фиксированное описание (статическое, в той или иной форме: текстовое, схематическое, программное; на бумажном или электронном носителе и т. д.) различных уровней предприятия в виде диаграмм и функциональных комментариев по организации деятельности [5];
- инструмент моделирования – дисциплина, набор правил, средство описания и т. д. можно рассматривать как логическую модель;
- процесс – динамика изменения архитектуры предприятия (модели) в связи с его развитием (естественным или запланированным) [6].

Ниже представлены наиболее известные формулировки с выделением авторами статьи их смыслового значения (содержательной основы).

В соответствии с ISO 15704 «Промышленные системы. Требования к стандартным архитектурам и методологиям предприятия» (Industrial automation systems. Requirements for enterprise-reference architectures and methodologies. 1999)¹ архитектура предприятия должна включать роли людей, описания процессов (функции и состояние) и представление всех используемых технологий на протяжении жизненного цикла предприятия. Здесь ключевое смысловое значение в определении – информационная модель.

В соответствии с документом «Структура архитектуры федеральной организации» (Federal Enterprise Architecture Framework – FEAF, USA, 1999 г.)² архитектура предприятия является стратегической информационной основой (базой), определяющей: структуру бизнеса; информацию, необходимую для ведения бизнеса; технологии, применяемые для поддержания бизнес-действий; процессы преобразования, развития и перехода, необходимые для реализации новых технологий в ответ на изменение/появление новых бизнес-потребностей. Ключевое смысловое значение в определении – информационная модель.

По открытому стандарту TOGAF (The Open Group Architectural Framework, 2003, opengroup.org)³ архитектура предприятия – фундаментальная организация предприятия, либо как целого, либо вместе с партнерами, поставщиками и/или покупателями («расширенное предприятие»), либо части (например, бизнес-направление, департамент), а также руководящие принципы его проектирования и развития. Ключевое смысловое значение в определении – реальность.

Согласно акту Клингера-Коэна (Clinger-Cohen Act, The Information Technology Management Reform Act of 1996, закон о реформе управления информационными технологиями, США, 1996) архитектура предприятия – это управленческая инженерная дисциплина (деятельность по управлению), представляющая исчерпывающий обзор предприятия, включая стратегическое планирование, организационное планирование, управление взаимодействиями, улучшение бизнес – процессов, управление информацией и знаниями, и операциями. Ключевое смысловое значение в определении – инструмент моделирования.

В учебном курсе Enterprise Architecture Fundamentals Института исследований программного обеспечения Университета Карнеги-Меллона (Institute for Software Research Carnegie Mellon University)⁴, архитектура предприятия представляет собой средство для описания деловых структур и процессов, которые соединяют воедино все компоненты предприятия»). Ключевое смысловое значение в определении – инструмент моделирования.

В соответствии с интерпретациями главного контрольно-финансового управления США (United States Government Accountability Office, A Framework for Assessing and Improving Enterprise Architecture Management)⁵ архитектура предприятия является необходимым инструментом для повышения результативности и эффективности существующих в организации бизнес-процессов, а также средством для разработки и реализации поддерживающих их технических систем. Иначе говоря, организация, учреждение, предприятие и т. д. представляют собой совокупность целенаправленных операционных

¹ <https://studfiles.net/preview/3718909/>.

² https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/omb/assets/egov_docs/fea_v2.pdf.

³ <https://www.opengroup.org/togaf-standard-version-92-overview>.

⁴ <http://execed.isri.cmu.edu/elearning/course-list/courses/eaf.html>.

⁵ <https://www.gao.gov/assets/80/77233.pdf>.

действий, а архитектура предприятия позволяет увидеть структуру (или структурное описание) этого действия. Она систематизирует и дает фиксированное описание в виде работоспособных моделей, диаграмм и функциональных описаний всех режимов деятельности данного объекта. Ключевое смысловое значение в определении – инструмент моделирования.

Согласно определению GartnerInc⁶ архитектура предприятия – процесс перевода видения и стратегии бизнеса в эффективное изменение компании посредством создания, обсуждения и улучшения ключевых требований, принципов и моделей, которые описывают будущее состояние компании и делают возможным её развитие. Архитектура предприятия обеспечивает ценность, предоставляя бизнес-руководителям и ИТ-специалистам готовые к рекомендациям по корректировке политик и проектов для достижения целевых бизнес-результатов, извлекающих выгоду из соответствующих сбоев бизнеса. Ключевое смысловое значение в определении – планируемый процесс изменения предприятия.

Согласно определению Центра исследований информационных систем Школы менеджмента Массачусетского Технологического института (Center of Information Systems Research MIT)⁷ архитектура предприятия – организационная логика для бизнес-процессов и ИТ-возможностей, отражающая требования интеграции и стандартизации операционной модели фирмы. Архитектура фирмы описывает общее видение того, как она будет работать, обеспечивая общее понимание роли ИТ. Ключевое смысловое значение в определении – логическая модель.

Составим сводную таблицу смысловых вариантов авторских определений понятия «архитектура предприятия» (таблица 1).

Таблица 1

Смысловые варианты термина «архитектура предприятия»

Смысловые значения	Авторы определений							
	ISO 15704	FEAF	TOGAF	Clinger-CohenAct	ISR CMU	US GAO	GartnerInc	CISR MIT
Реальность			+					
Модель	+	+		+	+	+		+
Процесс							+	

Составлено авторами

Очевидно, что наиболее распространенным в формальных определениях понятия «архитектура предприятия» является «модельный» смысловой вариант. При обосновании авторского взгляда на определение понятия «архитектура предприятия» мы будем отталкиваться от более общих понятий: архитектура и модель.

Архитектура – фундаментальная организация системы, воплощенная в ее компонентах, их взаимосвязях друг с другом и со средой, а также руководящие принципы проектирование и развития системы (ISO/IEC 42010:2007)⁸. К этому определению следует добавить еще «...с учетом варианта использования». Поясним это замечание на примере неоднозначности архитектуры компьютера.

Продавец в магазине воспринимает компьютер как товар, для которого важными компонентами являются: внешний вид, потребительские свойства, упаковка, стоимость, спрос

⁶ <http://gartner.com>.

⁷ <https://cISR.mit.edu/research/research-overview/classic-topics/enterprise-architecture/>.

⁸ <https://www.iso.org/standard/45991.html>.

и т. д. Пользователь, покупающий компьютер, «видит» его как инструмент решения информационных задач в некоторой предметной области и для него важен состав программного обеспечения, пользовательский интерфейс и функциональность. Для инженера, собирающего или ремонтирующего компьютер, последний представляется как комплект определенных аппаратных блоков (процессор, оперативная и внешняя память, материнская плата...). Другими словами, для каждого варианта использования компьютера характерна своя архитектура [7; 8].

При взаимодействии указанных пользователей по вопросам, использования компьютера, вероятны конфликты интересов, связанные с непониманием требований других сторон. Для преодоления данной проблемы необходимо определить архитектуру компьютера некоторым универсальным, общепринятым заинтересованными сторонами образом.

Модель (фр. *modèle*, от лат. *modulus* – «мера, аналог, образец») – это система, исследование которой служит средством для получения информации о другой системе, т. е. упрощённое представление реального объекта/процесса исследования и/или протекающих в нём процессов, явлений. Соответственно, моделирование – построение и исследование моделей, облегчает изучение имеющихся в реальном объекте/процессе свойств и закономерностей (созерцание, анализ и синтез). Поскольку одни и те же системы (объекты/процессы) могут иметь много разных моделей, то архитектуру системы можно и следует рассматривать как модель этой системы для конкретных заинтересованных лиц, решающих конкретную задачу исследования. Архитектурная модель отражает в соответствующих терминах только те компоненты и характеристики системы, которые актуальны при решении поставленной задачи для всех участников процесса исследования [9].

Возвращаясь к термину «архитектура предприятия», мы можем утверждать, что по сути это – архитектурная модель предприятия (возможно, конечный комплекс моделей, или процесс создания и постоянной модификации модели, если принять во внимание динамику), которая используется для анализа существующего и прогнозирования будущего его состояний кругом лиц, заинтересованных в развитии этого предприятия. Эта сложная составная (синтетическая) модель предполагает конечный комплекс описаний (частных моделей) различных сторон деятельности исследуемого предприятия (уровни описания предприятия) формализована на основании руководящих правил, утвержденных его руководством, с целью обеспечения единообразного, насколько возможно, для всех (разных) категорий заинтересованных лиц, выступающих и реализующих стратегию развития этого предприятия. Руководящие правила и форматы представления для разных уровней описания регламентируются методиками моделирования, которые выбираются сообразно размеру и сложности предприятия, цели исследования, объему предстоящих работ, имеющимся ресурсам и другим факторам.

Рассматривая понятие «архитектура предприятия» в предложенном контексте «модели», который, как показано выше, поддерживается большинством исследователей данной области, студенты могут опираться на собственный опыт моделирования в рамках изучения других дисциплин, расширяя и обогащая его новой предметной областью и инструментальными средствами. И, поскольку моделирование является основой системно-инженерных методов, «модельное» определение термина «архитектура предприятия» в одноименной дисциплине благоприятно проецируется на сквозной процесс формирования компетенций будущих специалистов в области информационных технологий – проектировщиков и разработчиков информационных систем для нужд современных предприятий [10].

Результаты проведенного авторами анализа позволяют, в определенной степени, позитивно конкретизировать понятийную (терминологическую) систему дисциплины «Архитектура предприятия», что может быть использовано при разработке программ профессиональной подготовки ИТ-специалистов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Варфоломеева Т.Н., Мовчан И.Н. Информационная образовательная среда как основа повышения конкурентоспособности выпускников вуза // Разработка инновационных механизмов повышения конкурентоспособности выпускников ИТ-специальностей вуза в условиях монопромышленного города: сб. науч. ст. Магнитогорск, 2012. – С. 100–105.
2. Левенчук А.И. Системноинженерное мышление Режим доступа: http://techinvestlab.ru/files/systems_engineering_thinking/systems_engineering_thinking_2015.pdf, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
3. Koznov D.V., Arzumanyan M.Yu., Orlov Yu.V., Derevyanko M.A., Romanovsky K.Yu., Sidorina A.A. Specifics of projects in the area of enterprise architecture development // Бизнес-информатика. – 2015. – № 4 (34). – С. 15–23.
4. Starkov A.N., Povitukhin S.A., Stashchuk P.V., Gallyamova M.S., Ganieva L.F., Romanova M.V., Storozheva E.V. Qualimetric model for comprehensive evaluation of e-business efficiency // Proceedings of the 2016 Conference on Information Technologies in Science, Management, Social Sphere and Medicine (ITSMSSM 2016) Сер. "ACSR: Advances in Computer Science Research" Editors: Olga Berestneva, Alexei Tikhomirov, AndreyTrufanov. 2016. С. 316–321.
5. Гаврилова И.В. Архитектура информационно-аналитических систем // Современные проблемы науки и образования: Материалы XLIX внутривузовской научной конференции. – Магнитогорский государственный университет, 2011. – С. 264–265.
6. Данилин А.В., Слюсаренко А.И. Архитектура предприятия: основные определения // Интернет-университет информационных технологий. – Режим доступа: http://citforum.ru/consulting/articles/enterprise_arch/2.shtml, свободный. – Загл. с экрана.
7. Уимпенни П. ИТ-архитектура предприятия: прагматичный подход // Директор информационной службы. – 2016. – № 9. – С. 40.
8. Чернобай А.П. Стратегический уровень архитектуры предприятия // Образование и наука без границ: социально-гуманитарные науки. – 2016. – № 4. – С. 113–116.
9. Ильина О.П. Моделирование бизнес-архитектуры цифрового предприятия // Конвергенция цифровых и материальных миров: экономика, технологии, образование Сборник научных статей международной научной конференции. СПб: Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2018. – С. 106–117.
10. Чусавитина Г.Н., Масленникова О.Е., Давлеткиреева Л.З. Подготовка будущих ИТ-специалистов в области обеспечения интероперабельности электронной науки и образования // Разработка инновационных механизмов повышения конкурентоспособности выпускников ИТ-специальностей вуза в условиях монопромышленного города: сб. науч. ст. Магнитогорск, 2012. – С. 132–140.

Stashchuk Petr Vladimirovich

Nosov Magnitogorsk state technical university, Magnitogorsk, Russia
E-mail: s_ptr@rambler.ru

Movchan Irina Nikolaevna

Nosov Magnitogorsk state technical university, Magnitogorsk, Russia
E-mail: inmovchan@mail.ru

Starkov Aleksandr Nikolaevich

Nosov Magnitogorsk state technical university, Magnitogorsk, Russia
E-mail: alstarkov@yandex.ru

Terminological analysis of the concept of "enterprise architecture" in the context of professional training in the field of information technology

Abstract. In article the approaches to definition of the basic concept "enterprise architecture" existing in the academic and professional communities are presented and analyzed. Importance of a research is caused by ambiguity and illegibility of the existing interpretation complicating understanding by future specialists in information technology field of sense of the concept "enterprise architecture" that affects their overall level of vocational training adversely. Specialists in information technology field whose activity is directed to development of architectural descriptions of the existing enterprises, the choice of the corresponding methodological approach and the information technologies supporting him, creation and implementation of applied information systems should have clear vision of what is enterprise architecture, without confusing it with the terms "information infrastructure", "business model", "model of the organization", similar in sense, etc. The novelty of work is that on the basis of the terminological analysis the entity of the concept "enterprise architecture" in the context of vocational training of specialists of information technology field is revealed and specified in author's interpretation. According to authors the closest of the existing definitions are in what the enterprise architecture is considered as model, i. e. the systematized fixed description of the different enterprise levels in the form of charts and functional comments on the organization of its activity. Authors believe that the exception of pragmatism aspect at formulation of the term "enterprise architecture" does not allow to reveal him fully and, respectively, to create in a training course the correct idea of the studied discipline at future specialists in information technology field. The definition of the term developed by authors "enterprise architecture" can be used when developing programs of vocational training of specialists in information technology field.

Keywords: information technologies; professional training; vocational training of information technology specialists; enterprise architecture; model; business process modeling; terminological analysis; systems engineering