

УДК 373.1, 371.2

Вишнякова Алина Юрьевна,

преподаватель,

кафедра анализа систем и принятия решений,

Институт экономики и управления,

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина

г. Екатеринбург, Российская Федерация

Дубинин Николай Николаевич,

руководитель образовательных программ,

Сетевая инженерно-техническая школа,

г. Екатеринбург, Российская Федерация

ПРОБЛЕМАТИКА АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Аннотация:

В статье применяется системный подход к математическому моделированию определения понятия «архитектура», необходимого для дальнейшей формулировки определения «архитектуры предметной области учебной дисциплины». В результате работы выявлено определение, наиболее полно отвечающее заданным требованиям.

Ключевые слова:

проблематика определения, определение архитектуры, системный подход к математическому моделированию.

Коронавирусная инфекция (COVID-2019) стала причиной эпидемии в конце 2019 – начале 2020 года. 30 января 2019 года была признана чрезвычайной ситуацией в области общественного здравоохранения. За короткое время инфекция распространилась по всему миру. Принимаемые против COVID-19 превентивные меры существенно повлияли на многие сферы жизни, не обходя стороной и образование: после введения карантина закрылись многие предприятия, в том числе и учебные заведения. Но чтобы не завершать учебный год досрочно, ввели дистанционное обучение.

Дистанционное образование подтвердило старые и вскрыло новые проблемы нынешней системы. Основные из них [1, 12]:

1. Проблемы в материально-техническом и ИТ-обеспечении дистанционных занятий, а также, в обеспечении их безопасности.
2. Проблемы с доступностью сети Интернет и технических средств для бедных слоев населения, а также учеников, живущих в деревнях и селах.
3. Отсутствие необходимой профессиональной и психологической подготовки учителей и учеников к новым реалиям.
4. Отсутствие системы преподавания материала (архитектуры предметной области), по которой можно было бы сверяться всем участникам учебного процесса, что должно быть пройдено и в какой последовательности, что уже пройдено, а что нет, что усвоено, а что нужно повторять.

Представленный перечень делает очевидным необходимость трансформации нынешней системы образования. В данной статье речь пойдет только о школьном образовании, как первой ступени, определяющей дальнейшее развитие системы в целом. Авторы видят решение этой проблемы в разработке и внедрении в учебный процесс

архитектуры предметной области учебных дисциплин, которые позволят выстраивать и корректировать различные траектории обучения без ущерба для качества учебного процесса, что позволит его наглядно индивидуализировать под потребности каждого отдельного ученика. Также такую архитектуру будет целесообразно использовать для системной разработки содержания образования и структуры учебно-методических материалов, в том числе, и при разработке онлайн-курсов для организации дистанционного обучения с помощью Систем Дистанционного Обучения, а также для оптимизации обучения.

Перед началом разработки архитектуры учебных курсов и их предметных областей необходимо ввести соответствующие понятия.

Системный подход к математическому моделированию

Предварительный анализ литературных источников показал, что общепринятых определений для понятий «архитектура дисциплины» и «архитектура предметной области» (в том числе, архитектура предметной области учебной дисциплины) не существует. Поэтому, для изучения и дальнейшего использования данных явлений, необходимо дать им точное определение.

Для этого используем системный подход к математическому моделированию, состоящий из 11 этапов (рисунок 1) [5].



Рисунок 1 – Этапы системного подхода и один из вариантов стратегии движения по этапам

Рассмотрим первые два этапа:

1. Постановка задачи (проблематика) – определение объекта исследования с оценкой полноты описания определения.
2. Концептуализация.

Сначала проведем анализ определения термина архитектура, что потребует выполнения трех нижеописанных этапов работы.

Этап 1. Проблематика определения понятия архитектуры

Данный этап работы заключается в отборе существующих вербальных описаний архитектуры по всем доступным источникам (словарям, энциклопедиям, оригинальным работам) с дальнейшим их анализом. Ограничение вербальными описаниями введено по следующим основным причинам: во-первых, все определения начинаются с вербальных,

поэтому независимо от глубины их дальнейшего развития для той или иной сферы сравнение становится возможным; во-вторых, поскольку вербальное описание является основой всех последующих построений, то возможная неполнота первого может отразиться на последующих.

Для полноты описания термина архитектуры в первую очередь необходимо провести анализ существующих определений данного понятия. При этом, анализ существующих определений должен учитывать следующие ключевые аспекты:

1. Определения могут относиться к различным предметным областям, используя соответствующую терминологию.
2. В соответствии с методикой расчета полноты описаний, предложенной авторами системного подхода к математическому моделированию, определение/описание должно отвечать на следующие пять основных вопросов [5]:
 - цель/результат;
 - основные функции;
 - структура;
 - пути реализации основных функций;
 - направленность функционирования.

Далее проводится оценка полноты определения. В данной работе оценка полноты определения P термина архитектура учитывает полноту (P_x) ответов на каждый из пяти основных вопросов к определению – x , (каждый из них имеет равный вес – 20%): цели/результаты (L), функции (Φ), структуры (C), пути реализации основных функций (P), направленности функционирования (H) (1).

$$P = PL + P\Phi + PC + PP + PH \quad (1)$$

Совокупная полнота ответа по каждому из пяти запросов записывается при наличии ответа на данный запрос и рассчитывается как среднее арифметическое соответствующих весов по данному запросу. Средняя полнота ответов рассчитывается как среднее арифметическое от полноты определения всех рассмотренных описаний.

Этап 2. Концептуализация

Следующим этапом системного подхода к математическому моделированию является концептуализация. Разработка общих концептуальных моделей архитектуры позволит представить ее наиболее полное определение. Таким образом, будут описаны необходимые и достаточные условия такой архитектуры на вербальном уровне. Результатом концептуального моделирования должен стать пакет концептуальных моделей трех основных типов:

- *общая*, связывающая основные понятия и инвариантная к предметной области, техническому уровню реализации и др.;
- *базово-уровневая*, раскрывающая содержание основных понятий общей модели с учетом современного научно-технического уровня реализации процесса;
- *модификационная*, описывающая особенности процесса в каждой конкретной системе (т.е. для каждой конкретной системы – отдельная модель).

В данной работе будет составлена только общая концептуальная модель определения термина архитектура. Остальные модели будут разработаны в последующих шагах анализа определений архитектуры учебной дисциплины и архитектуры предметной области.

Результаты анализа полноты описаний определения термина архитектура

Поиск существующих определений термина архитектура проводился по словарям и ГОСТам с использованием поисковой системы Google.

Не удивительно, что данное понятие оказалось наиболее распространено в области зодчества и искусства (13 определений), на втором месте – сфера информационных технологий (3 определения). Удалось найти три принятых понятия данного термина, без привязки к предметной области и одно из области философии [2,3,4,6,7,8,9,10,11].

Данный анализ позволил провести расчет полноты описаний и средней полноты определений существующих описаний с учетом предъявляемых к определению требований. Список рассмотренных источников, а также расчет полноты представленных в них определений, показана в таблице 1.

Анализ таблицы показал, что среди дефиниций данного понятия:

- наиболее полно представлены ответы на запрос «функция» – 20%, «цель» – 9,5, «путь реализации» – 8,6%, «структура» – 6,7%, совокупной полноты ответа;
- наименее полно представлен ответ на запрос «направленность» – 3,8% совокупной полноты ответа;
- средняя полнота описаний по пяти запросам к определению составляет 48,6%;
- было найдено 2 определения, по одному из областей зодчества и информационных технологий, которые имеют 100% полноту описаний по всем запросам.

Основная цель представленного анализа – оценить текущую полноту определений понятия архитектуры. По результатам анализа, можно сделать вывод, что лишь малый процент определений соответствует требуемой полноте, также можно отметить отсутствие единого системного языка, описывающего данные определения (содержательная сторона (качество ответа) в данном случае не анализируется).

В качестве общей концептуальной модели определения термина архитектура, наилучшим выбором является определение, представленное в ГОСТ Р ИСО/ТС 18308-2008: «Архитектура (architecture) – набор элементов конструкции или описательных представлений, необходимый для такого описания объекта, чтобы он мог быть создан в соответствии с требованиями (с нужным качеством), а также обслуживаться в течение всего срока его жизненного цикла».

Данный выбор связан с наиболее полным представлением определения и его универсальным применением к любой предметной области, не смотря на изначальную принадлежность термина к сфере ИТ. Представленное определение станет основой для дальнейшего построения базово-уровневой и концептуальной моделей понятия архитектуры предметной области учебной дисциплины.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. The Economist. – Mid-term break. How covid-19 is interrupting children's education. – March 21st 2020 edition.
2. Большой толковый словарь русского языка / Под ред. С. А. Кузнецова. — СПб. : Норинт, 1998.
3. ГОСТ Р ИСО/ТС 18308-2008: Информатизация здоровья. Требования к архитектуре электронного учета здоровья
4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288—2008. Системная инженерия — Процессы жизненного цикла систем. — 2008.
5. Гольдштейн С.Л., Ткаченко Т. Я. Введение в системологию и системотехнику. - Екатеринбург: ИРРО, 1994. - 198 с.
6. Даль В.И. Толковый словарь живого великорусского языка Владимира Даля. печ. изд. 1880—1882 гг. М.: АСТ и др.: 1998.
7. Ефремова Т. Ф. Современный толковый словарь русского языка: В 3 т. — М.: АСТ, Астрель, Харвест, 2006. — ISBN 5-17-029521-9, ISBN 5-17-013734-6, ISBN 5-271-12339-1, ISBN 5-271-12338-3, ISBN 985-13-4715-9.
8. Кочергин В. И. Англо-русский толковый научно-технический словарь по системному анализу, программированию, электронике и электроприводу: В 2-х т. Т. 1. – Томск, 2008. – 652 с.

9. Ожегов, Сергей Иванович. Толковый словарь русского языка: около 100 000 слов, терминов и фразеологических выражений / С. И. Ожегов; под ред. Л. И. Скворцова. - 26-е изд., испр. и доп. - М.: Оникс [и др.], 2009. - 1359 с.
10. Толковый словарь русского языка: В 4 т. / Под ред. Д. Н. Ушакова. — М. : Сов. энцикл.: ОГИЗ, 1935—1940.
11. Толковый словарь русского языка / Под ред. Д. В. Дмитриева. — М. : Астрель; АСТ, 2003. — 1582 с. — (Словари Академии Российской). — ISBN 5-17-016484-X, ISBN 5-271-05996-0.
12. Чигинцева А.А. Актуальные проблемы дистанционного обучения // Скиф. 2018. №3 (19).

Vishnyakova Alina Yuryevna,

lecturer,

Department of Systems Analysis and Decision-Making,

Institute of Economics and Management,

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N.Yeltsin

Yekaterinburg, Russian Federation

Dubinina Nikolay Nikolaevich,

Educational program director,

network engineering and technical school,

Yekaterinburg, Russian Federation

THE PROBLEM OF ARCHITECTURE OF THE SUBJECT AREA OF THE EDUCATIONAL DISCIPLINE

Abstract:

The article uses a systematic approach to mathematical modeling of the definition of the concept of "architecture", which is necessary for further formulation of the definition of "architecture of the subject area of the academic discipline." As a result of the work, a definition has been identified that most fully meets the specified requirements.

Keywords:

definition problematics, architecture definition, systematic approach to mathematical modeling.