

# ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ДЕЛОВОЙ ИГРЫ

О.Л. Викентьева, А.И. Дерябин,  
Л.В. Шестакова

## Введение

В современном мире онлайн-образование становится индустрией по производству и продаже образовательных услуг. Изменения профессиональной среды, связанные с внедрением новых технологий, методик, создают потребность в непрерывном образовании, повышении профессиональных компетенций. Дистанционное образование является оптимальным инструментом повышения квалификации для работающих специалистов. Но большинство e-learning систем поддерживает традиционную модель обучения, лишь слегка модернизируя ее с помощью использования современных коммуникационных технологий. В настоящее время широкое распространение получило такое явление как «геймификация» обучения. Под термином «геймификация» понимается внедрение игровой механики в неигровые процессы [1].

В настоящей работе рассматривается создание инструментария для разработки активных методов обучения – студии компетентностных деловых игр (СКДИ) [2-3]. Одной из основных подсистем СКДИ является подсистема проектирования деловой игры (рис.1).

Подсистема проектирования предназначена для разработки сценариев деловых игр (ДИ), моделей предметных областей, на базе которых выполняются сценарии, учебно-методических материалов для проведения игр, контрольно-измерительных материалов. В качестве исходных данных для системы проектирования предполагается использовать модель предприятия (миссия, стратегия, бизнес-процессы, проекты) и профессиональные компетенции. Исходные данные могут представлять собой как формализованную, так и неформализованную информацию в виде текстовых или другого вида документов, таблиц реляционных баз данных, регламентов выполнения бизнес-процессов, уставов и планов проектов и т.п.

Одной из проблем, которая встает перед разработчиками деловой игры, является проблема формализации сложной предметной области. Для перехода от реального бизнес-процесса предприятия (организации) к сценарию и набору ресурсов деловой игры необходимо построить ряд моделей.

Рассмотрим основные модели, которые будут использоваться в процессе проектирования деловой игры.

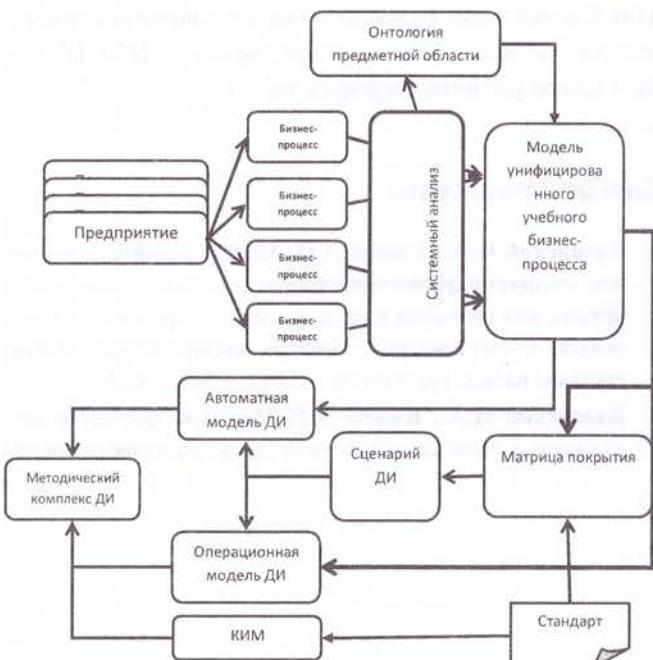


Рис.1. Проектирование деловой игры

## Построение моделей для формализации предметной области деловой игры

Модели реальных бизнес-процессов, выполняемых на предприятиях, не могут непосредственно использоваться при проектировании деловых игр, т.к.:

1. Реальные бизнес-процессы сложны по своему содержанию.
2. Содержат ошибки, связанные с неправильной организацией работы предприятия.
3. На различных однотипных предприятиях бизнес-процессы, решющие одну задачу, могут отличаться друг от друга.

Поэтому вводится понятие **модели унифицированного бизнес-процесса** (УБП), в которой будут отражены существенные инвариантные характеристики реальных бизнес-процессов предприятий. УБП имеют конкретное

наполнение, связанное со спецификой деятельности конкретного предприятия.

**Модель унифицированного учебного бизнес-процесса (УУБП)** строится на основе УБП и дополнительновключает в себя элементы, связанные с процессом обучения, такие как формирование компетенций и проверку уровня сформированности компетенций. Для формирования компетенций используются информационные ресурсы деловой игры, для проверки уровня сформированности компетенций используются точки принятия решений (ТПР).

**Граф сценария (ГС)** представляет собой граф, каждой вершине которого соответствует сцена, дуги соответствуют переходам между сценами. С помощью графа описываются все возможные пути в сценарии ДИ, содержащем последовательность сцен, используемых для взаимодействия с игроком в процессе формирования компетенций.

**Логическая схема алгоритма (ЛСА)** представляет пути в графе сценария в текстовой форме (строка символов).

**Модели ресурсов (МР)** хранятся в базе ресурсов и используются для выполнения операций в бизнес-процессе.

**Модель сцены (МС)** представляет собой набор ресурсов, из которых пользователь выбирает необходимый для выполнения текущей операции ресурс. В зависимости от выбора выполняется оценка действия игрока (штраф). На основе кода сцены и штрафа формируется код состояния игры. Код сцены формируется в сценарии игры и зависит от точки принятия решения.

**Модель экрана (МЭ)** показывает расположение ресурсов, используемых в модели сцены, на экране.

Таким образом, основными результатами преобразования бизнес-процесса являются сценарий и ресурсы деловой игры, которые обрабатываются соответственно программными модулями – автоматным и операционным.

Компетенции, формируемые ДИ рассматриваются на двух уровнях:

- дескрипторный – описание в виде предложения, например, «демонстрирует способность самостоятельно определять формирующиеся дефициты знаний, умений и навыков в ходе обучения»;
- детальный - описание в виде элементов, представляющих иерархию.

Детализация компетенций необходима для формирования точек принятия решений УУБП.

Для построения моделей УБП и УУБП были разработаны взаимосвязанные метамодели с использованием DSM-платформы Metaedit+ [4]: «Операция», «Карта операций» и «Точка принятия решения».

Для построения модели унифицированного бизнес-процесса используются модели операции и карты операций. Учебный унифицированный бизнес-процесс является производным от УБП и отличается от него тем, что предоставляет игроку различные варианты выполнения

операций (работ) бизнес-процесса. Это обеспечивается за счет использования модели точки принятия решения.

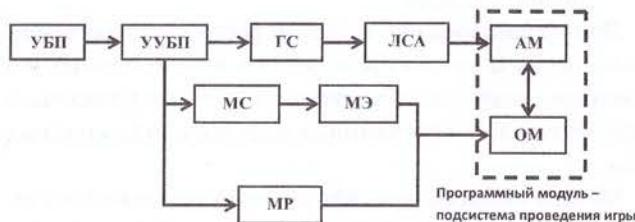


Рис.2. Схема преобразования унифицированного бизнес-процесса в сценарий и ресурсы деловой игры

Метамодель «Операция» описывает отдельные операции (работы), из которых состоит бизнес-процесс и включает в себя ресурсы (информационные, финансовые, трудовые), оборудование, исполнителей и пр.

Метамодель «Карта операций» позволяет описать учебный бизнес-процесс в виде многовариантной последовательности операций и моментов принятия решения игроком.

Метамодель «Точка принятия решения» позволяет описать принятие решения игроком, раскрывая его посредством последовательности реакций.

На рис.3 представлен пример карты операций для учебного бизнес-процесса, выполненной на основе метамодели «Карта операций». Описание операции «Составление частного плана» на основе метамодели «Операция» приведено на рис.4. Рис. 5 содержит пример точки принятия решения.

На основе моделей операций и точек принятия решений, полученных в результате преобразования УУБП, формируются модели сцены, ресурсов, экрана, которые обрабатываются операционным модулем. Модели карты операций и точек принятия решения служат для построения графа сценария, который после преобразования в ЛСА обрабатывается автоматным модулем.

Модель операции представляет собой декомпозицию каждой операции, представленной в карте операций, и может содержать следующие объекты:

- Контрагент является объектом внешней среды.
- Трудовой ресурс выполняет операцию.
- Информационный ресурс может регламентировать операцию, выполнять информирующую (справочную) функцию. Информационные ресурсы могут быть входными и выходными данными операций, и могут меняться в процессе выполнения операции.
- Финансовый ресурс может уменьшаться или увеличиваться с выполнением операции.
- Оборудование используется для выполнения операции.

В качестве информационных ресурсов можно рассматривать также:

- информацию об услуге, которая может быть произведена при выполнении операции, а также потреблена или продана;

- информацию о товаре, который может быть получен, произведен или потреблен в процессе выполнения операции.

При формировании моделей ресурсов информационные ресурсы можно представить в виде текстовых документов, остальные ресурсы могут быть представлены в виде пиктограмм, программных модулей или диалоговых окон.

Модель «Карта операций» представляет собой последовательность операций и включает следующие объекты:

- Начало БП.
- Операция - действие в бизнес-процессе.
- Условие - выбор следующей операции может зависеть от выхода предыдущей операции, тогда необходима проверка условия, которое поможет определить дальнейшие действия. В УУБП условие, как правило, меняется на Точку принятия решения.
- «Точка принятия решения» для организации взаимодействия с пользователем (игроком), реализует диалог с пользователем, в котором игрок может выбрать определенный путь в сценарии ДИ.
- Завершение БП.

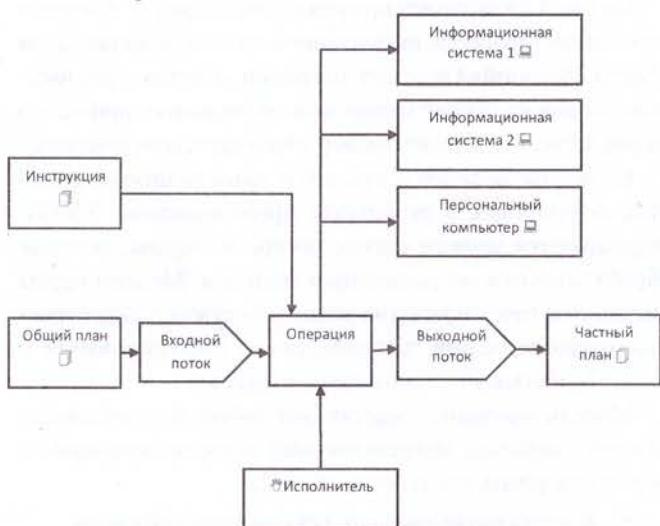


Рис.3. Описание операции «Составление частного плана»

В процессе выполнения сценария игры на экран компьютера в заданном порядке выводятся ресурсы, связанные с выполняемой игроком операцией бизнес-процесса (модель сцены). Каждая сцена имеет свой код. Для того, чтобы игрок мог выполнить переход к следующей сцене, ему необходимо принять решение, связанное с выбором определенных действий или ресурсов. Этот выбор осуществляется с помощью точки принятия решений. В точке принятия решения игрок имеет определенный уровень сформированности профессиональных компетенций. Подсистема проведения игры выполняет оценку принятого игроком решения и назначает ему соответствующий штраф (0, 1, 2 ...). Код сцены и штраф образуют код состояния игры. В зависимости от сформированного кода

состояния игры осуществляется выбор следующей сцены.

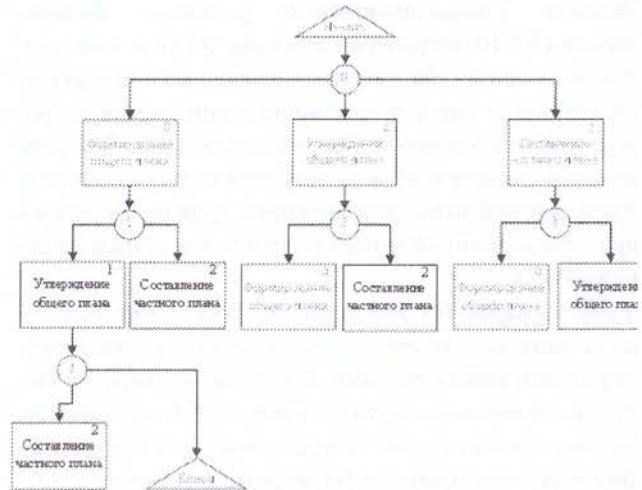


Рис.4. Карта операций бизнес-процесса

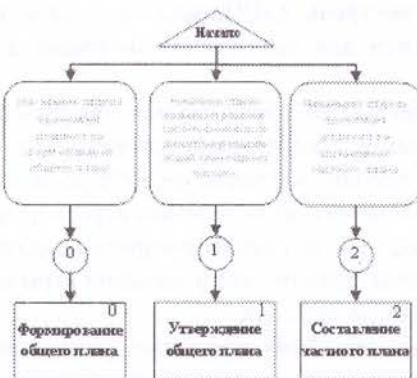


Рис.5. Пример точки принятия решений

Модель экрана задает расположение управляющих элементов для диалога с игроком на экране. Для организации диалога нужно вывести пиктограммы, гиперссылки, управляющие кнопки и т. п. в определенных сластиах экрана. Управляющие элементы соответствуют ресурсам операции и возможным действиям в бизнес-процессе, которые могут быть выполнены после текущей операции. Эти элементы модель экрана получает из модели сцены.

В графе сценария вершины представляют собой слоны в деловой игре (модель сцены), а дуги – пути перехода между сценами. В общем случае полный граф сценария является мультиграфом. Для перехода к ЛСА необходимо построить матрицу смежности вершин, в ячейки матрицы записываются условия перехода между вершинами графа, если в ячейке стоит 0, то переход отсутствует, если 1 – осуществляется безусловный переход. Далее рассмотрим пример преобразования графа сценария в ЛСА.

Пусть бизнес процесс состоит из четырех операций (рис. 6). Соответствующий ему граф сценария получается из карты операций, в которой записаны операции и точки принятия решений, в которых записаны условия перехода от одной операции к другой.

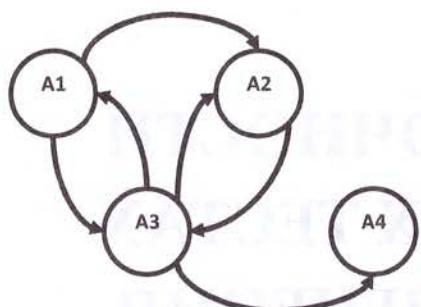


Рис.6. Пример графа сценария

В табл. 1 показана матрица связности для графа сценария рис. 6.

Таблица1.

Матрица смежности графа сценария

	A1	A2	A3	A4
A1	0	P1	<u>P1</u>	0
A2	0	0	1	0
A3	P2	<u>P2</u> P3	0	<u>P2</u> <u>P3</u>
A4	0	0	0	0

### Список литературы:

1. Zichermann G. and Cunningham C. Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps [Book]. - Sebastopol, California : O'Reilly Media, 2011.
2. Викентьева О.Л., Дерябин А.И., Шестакова Л.В. Концепция студии компетентностных деловых игр // Современные проблемы науки и образования.–2013.–№ 2, URL: <http://www.science-education.ru/108-8746> (дата обращения: 03.04.2014).
3. Vikentyeva O.L., Deryabin A.I., Shestakova L.V. The Construction of competency-based business game operational model // International Journal "Information Technologies & Knowledge". 2013. Vol. 7. No. 4. P. 303-313.
4. Mazanek S. Visual Languages. MetaEdit+ : [Электронный ресурс] (<http://visual-languages.blogspot.com/2007/11/metaedit.html>).

От матрицы смежности вершин легко перейти к текстовому представлению алгоритма в виде ЛСА. Для этого выписываются все операции, между ними добавляются операторы условных и безусловных переходов:

H ↓2 A1 P1 ↑1 ↓3 A2 ↓1 A3 P2 ↑2 P3 ↑3 A4 K

Такое представление сценария легко обрабатывается автоматным модулем с помощью интерпретирующего алгоритма.

### Заключение

В работе предложен метод формализованного описания деловой игры по информации о рабочем бизнес-процессе предприятия. Метод включает в себя последовательное построение моделей: унифицированного учебного бизнес-процесса, графа сценария, логической схемы алгоритма, моделей ресурсов, модели сцены, модели экрана, что в дальнейшем позволит автоматизировать процесс проектирования деловой игры. Для построения моделей унифицированного учебного бизнес-процесса разработан визуальный метаязык для построения DSL, а также предложены алгоритмы для перехода от графа сценария к логической схеме алгоритма.