

## **СТРУКТУРА И ТЕХНОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ ГРАФИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРИЛОЖЕНИЯ СЦЕНАРНОГО ТИПА**

*Abstract.* The necessity of creation of graphic models of appendixes is reasonable as one of constituents of scenario-pedagogical approach for constructing of the teaching systems. Graphic notations of compatible language of UML and environment of their realization are chosen for their development. The rules of constructing of graphic models are worked out. An example of graphic model of subsystem of educating and control of knowledge is made.

Надежность и эффективность эксплуатации объектов энергетической отрасли в значительной степени зависит от уровня профессиональной компетентности специалистов-энергетиков и в частности эксплуатационного персонала энергоузлов и электрических подстанций, что обуславливает необходимость использовать для целей контроля знаний и тренажа современные компьютерные средства, количество которых на данный момент на энергопредприятиях недостаточно.

С целью ускорения процесса проектирования и повышение качества разрабатываемых тренажерных систем целесообразно привлечь к проектированию технологов и эксплуатационный персонал энергообъекта, хорошо знающих технологические процессы, с минимальным привлечением специалистов-программистов.

### **Постановка задачи**

Для достижения этой цели разработчикам необходимо рекомендовать простой и понятный инструмент проектирования, а именно: технологию визуального проектирования в среде современного инструментального пакета.

Статья посвящена разработке одной из составляющих технологии визуального проектирования, а именно: вопросу создания графических моделей приложений сценарного типа (далее в тексте, «сценариев»), к числу которых относятся (исходя из определения сценарно-педагогического подхода к конструированию моделей [1, 2]), мультимедийные тренажерные системы для подготовки и/или поддержки компетентности персонала энергоузлов и электрических подстанций. Имитационная составляющая, обеспечивающая требуемое функционирование сцен сценария, в этой статье не рассматривается.

Прежде чем приступить к разработке графического описания необходимо:

- выделить основные, с точки зрения пользователя, характерные особенности приложения, обуславливающие состав компонентов

графической модели, предназначенные для внешнего представления;

- сформулировать требования к средствам описания;
- определить инструментальный пакет для реализации графической модели с учетом выбранного средства описания.

### **Особенности приложения**

Сценарий включает набор сцен, соединенных между собой переходами. Сцена – это первичный элемент сценария и представляет собой фон (например, рисунок мнемосхемы энергообъекта), на котором расположены элементы ввода управляющих воздействий и отображения компонент объекта, изменяющихся в процессе функционирования модели.

Так как сценарий может содержать большое количество сцен, возникает необходимость в их объединении в отдельные блоки (подсценарии), то есть структурировании сценария.

Переходы между отдельными сценами и подсценариями происходят по действиям пользователя. На сцене также возможны действия (деятельность на сцене), не приводящие к переходу к иной сцене, а только изменяющие её вид.

Таким образом, сценарий – это структурированная совокупность сцен с отражением всех допустимых действий пользователя на них и реакции элементов сцен на эти действия [1-4].

Исходя из структуры сценария и необходимости внешнего представления вида объекта и деятельности пользователя, графическая модель приложения должна обеспечить:

- иерархичность структуры;
- размещение на сценах графического и мультимедийного контента;
- отображение допустимых действий пользователя на сцене и реакции элементов сцен на эти действия;
- отображение набора действий пользователя для реализации навигации между элементами (сценами) сценария;
- наглядность, простоту освоения, возможность использовать русский (украинский) язык описания и др.

### **Средства описания сценария и их реализация**

Проведенный анализ современных информационных технологий для проектирования графических моделей с точки зрения достаточности их функциональных возможностей для создания описания позволил сделать вывод о целесообразности использования нотаций унифицированного языка визуального моделирования - UML (Unified Modeling Language) [5, 6].

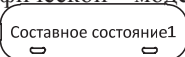
Следует отметить, что количество графических элементов UML избыточно для рассмотренной цели. Вычленим из всей совокупности графических элементов набор, достаточный для построения графической модели сценарной структуры, и определим правила и порядок его использования.

Исходя из рассмотренных выше особенностей приложения, графическая модель сценария должна отображать наборы состояний (сцен) и переходов



между ними. Для реализации этой цели подходит *диаграмма состояний UML* [5].


Сцену сценария в графической модели можно отобразить элементом *состояние диаграммы состояний* .


На сцене в её активном состоянии выполняются действия без выхода из неё, что можно отразить во внутренней структуре элемента *состояние*, используя *внутренние переходы*. С помощью набора элементов *состояние*, связанных переходами, можно описать последовательность сменяющихся сцен на протяжении жизненного цикла выполнения сценария.

Подсценарий графической модели можно отобразить элементом *составное состояние* - .

UML при вставке элемента *составное состояние* на страницу графической модели создается новая страница, на которую можно добавить элементы подсценария.

Начало и окончание работы сценария можно отобразить элементами *начальное состояние*  и *конечное состояние* .

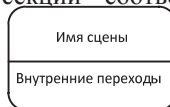
Для перехода между сценами и подсценариями используем элемент *переход* .

Разветвление или слияние нескольких переходов сценария можно отобразить элементами *разветвление* или *слияние* .

На рис. 1 представлены элементы сценария и их представление при помощи *диаграммы состояний UML*, где

- подсценарию соответствует элемент *составное состояние*;
- сцене - элемент *состояние*;
- переходу - элемент *переход*;
- описанию деятельности пользователя на сцене – на элементе *состояние* задание *внутренних переходов* и текст описания реакции элементов сцены на действия пользователя (в свойствах элемента).

Элементы *состояние* и *составное состояние* имеют два необязательных раздела для дополнительных сведений. Имя сцены или подсценария отражено в верхней секции соответствующего элемента *состояние* или *составное состояние*, а задание внутренних переходов пользователя на сцене - в нижней [5].



Графическая модель сценария может быть реализована в ряде графических редакторов, оперирующих с нотацией UML.

Концептуально процесс разработки графической модели в любом из редакторов заключается в размещении на рабочих страницах

соответствующих графических элементов, редактировании набора свойств этих элементов в соответствии с нотацией языка UML и установления отношений между элементами [5-7].

Был проведен анализ ряда интегрированных пакетов, а именно: Enterprise Architect, Borland Together Designer, Visio 2010. В таблице 1 приведена сравнительная характеристика свойств этих пакетов, важных для проектировщика графических моделей приложений рассматриваемого класса.

### Структура сценария

### Диаграмма и элементы UML

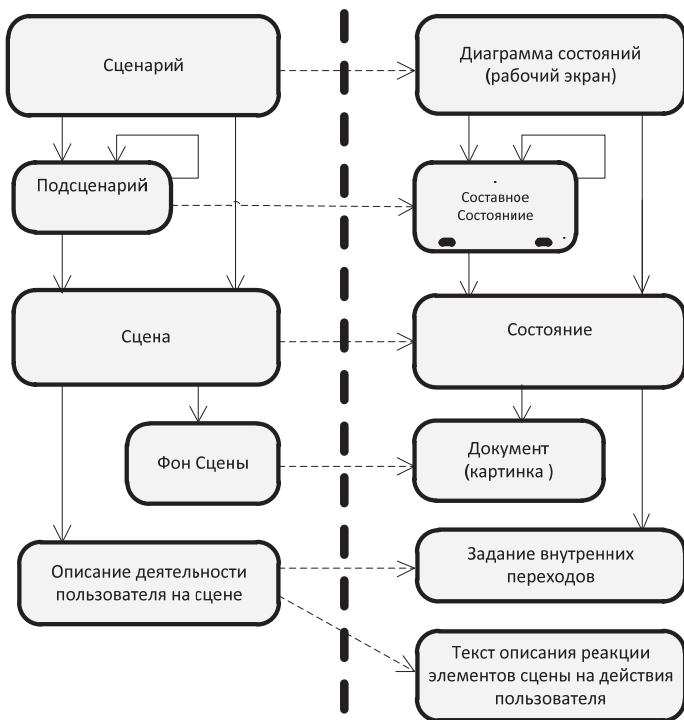


Рис. 1. Структура сценария и её представление средствами UML

Учитывая важные для пользователя (специалистов энергетической отрасли) характерные свойства пакетов - наличие русского языка интерфейса, возможность использовать точечные и векторные рисунки, задавать и отражать на рабочем экране свойства элементов и на их основе создавать описание деятельности, наличие русскоязычного описания работы в редакторе и др., был выбран пакет Visio 2010.

Сравнительная характеристика свойств пакетов

№	Наименование свойства	BPWin [3]	Enterprise Architect	Visio 2010
1	Язык интерфейса	английский	английский	русский
2	Язык диаграмм (допустимый)	русский	русский	русский
3	Допустимые форматы рисунков	точечные рисунки	точечные и векторные рисунки	точечные и векторные рисунки
4	Возможность описания деятельности во <i>внутренних переходах</i> элемента <i>состояние</i>	нет	да	да
5	Реализация иерархических структур	да	да	да
6	Изменение размеров элемента <i>состояние</i>	да	да	частично
7	Наличие русско-язычного элемента Помощь	да	нет	да

*Фигуры* (в терминах Visio 2010) это элементы UML, которые переносятся мышью на страницу документа (рабочий экран) и используются для отображения элементов сценария.

Свойства фигур могут быть отображены на рабочем экране.

Так формат строки <действие – условие>, определяющее деятельность на сцене, соответствует формату строки *внутренних переходов* элемента UML *состояние* (свойства элемента) [5] и в терминах графического описания сценария имеет вид:

- <имя\_действия[условие]/>, (1)

где имя\_действия – это имя действия пользователя (события), не приводящего к выходу со сцены;

[условие] – условие, при выполнении которого по действию пользователя появляется правильная реакция элементов сцены. Условие не является обязательным элементом.

Переходы между сценами, которые отражаются при помощи *внутренних переходов* элемента *переход*, происходят также по действию пользователя и могут быть представлены в формате, аналогичном (1).

Текст описания реакции элементов сцены на действия пользователя можно отобразить в свойстве опции *действия* элемента *состояние* [5].

### **Пример**

В качестве примера на рис. 2 приведена графическая модель подсистемы Ученик системы обучения и контроля знаний Конкурс [8].

Особенность именования элементов графической модели: имя элемента – *состояние*, включает слово «Сцена», имя элемента *составное состояние* (подсценария) этого слова не содержит. Действия пользователя, которые не приводят к выходу с текущей сцены, заносятся во *внутренние переходы* элемента *состояние* и отражены в нижней секции элемента. Действия пользователя, приводящие к переходам между сценами, отражены на элементах *переход*.

Текст описания реакции элементов сцены на действие пользователя на сцене представлен в свойстве опции *действие внутренних переходов* элемента *состояние* и его можно увидеть при раскрытии свойств этой опции.

Картинка фона сцены с нанесёнными на неё функциональными элементами отображена на элементе *состояние* в виде значка и раскрывается по двойному щелчку мыши на его пиктограмме.

### **Порядок построения графической модели приложения**

На рис. 3 приведена графическая модель построения графической модели сценария в среде Visio 10.

До начала построения необходимо провести структуризацию модели с учетом функциональных особенностей объекта и выделить в сценарии укрупненные блоки для обеспечения хорошей читаемости экрана без сильной загруженности его элементами.

Порядок построения следующий:

1. Выбор шаблона UML.
2. Формирование рабочего экрана для отображения сценария.
  - 2.1. Вставка на текущий рабочий экран элементов UML и переходов между ними.
  - 2.2. Заполнение имен и свойств элементов.
  - 2.3. Вставка на элементы, соответствующие сценам, картинок сцен.
3. Раскрытие элементов подсценария и повторение указанных действий пункта 2.

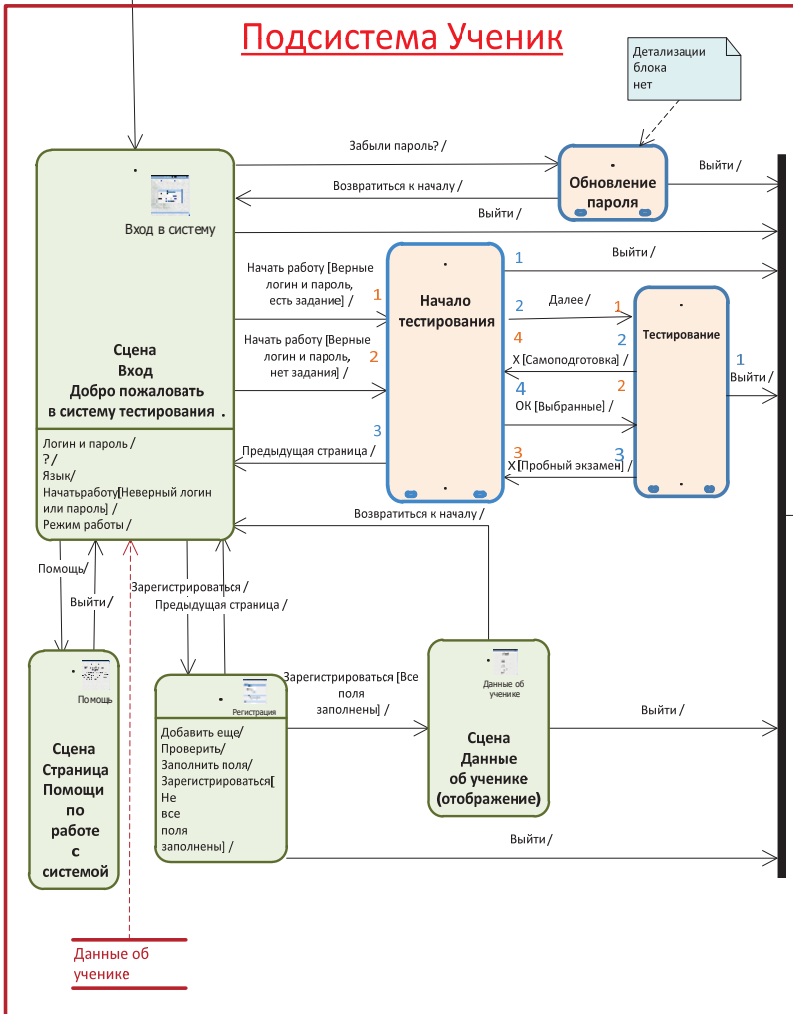


Рис. 2 Фрагмент графической модели подсистемы Ученик

В процессе работы в среде Visio 2010 были выявлены некоторые недостатки, как например, отсутствие возможности изменения размеров элементов *состояние* и *составное состояние*, которые определяются размером вставляемого текста, невозможность задания многострочного текста.

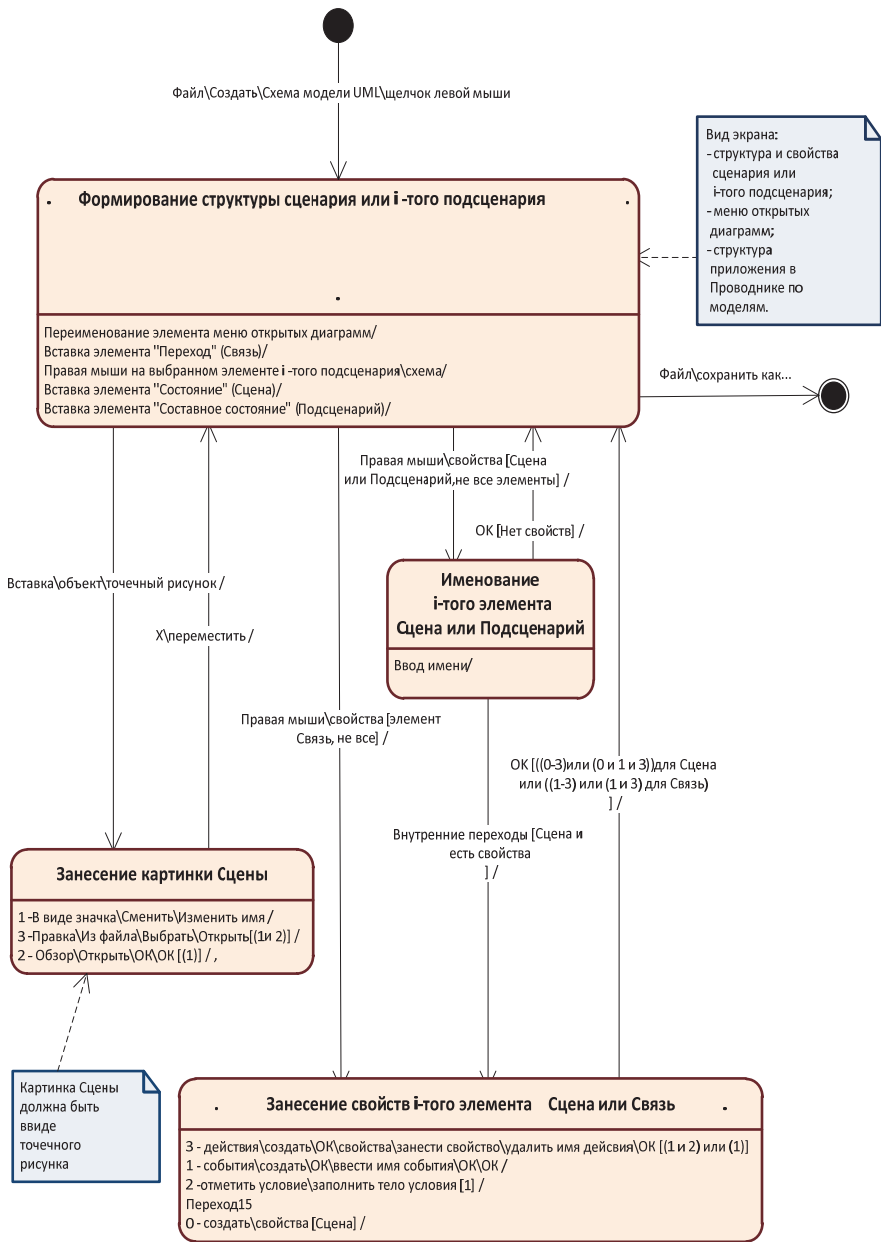


Рис. 3. Графическая модель построения графической модели сценария в среде Visio 2010



## **Выводы**

Рассмотренный инструментарий построения графических моделей сценариев ситуационных тренажеров с использованием ограниченного набора элементов UML может обеспечить создание таких описаний с привлечением технологов, диспетчерского и оперативного персонала энергообъектов.

1. *Самойлов В.Д.* Модельное конструирование компьютерных приложений // Киев:Наукова думка, 2007, 198 с.
2. *Самойлов В.Д., Нетлюх О.П.* Сценарные структуры ситуационных тренажеров // Збірник наукових праць Інституту проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова. – К.: ППМЕ ім. Г.Є. Пухова НАН України, 2009. Спец. вип. – № 52. – С. 130-139.
3. *Бальва А.О., Самойлов В.Д.* Формализация описания компьютерных приложений на базе графических нотаций // Электронное моделирование. – 2011. – Т. 33, №5 С.43-56.
4. *Бальва А.О., Самойлов В.Д., Максименко О.О.* Графічна модель системи навчання і контролю знань для користувача на базі IDEF-технологій//Збірник наукових праць ППМЕ ім. Г.Є.Пухова НАН України. К. : 2011. Вип. 59. – С. 3-11.
5. *Леоненков А.* Самоучитель UML 2.- СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 576 с.: ил.
6. *Лерман К.* Применение UML и шаблонов проектирования. – М.: Вильямс, 2001 – 496 с.
7. *Карпов Б.И.* Самоучитель Visio 2002. - СПб.:Питер, 2003. – 352 с.: ил.
8. *Самойлов В.Д., Лещенко Н.М., Соляник С.Н.* Компьютерная система конкурентного отбора для государственной службы// Збірник наукових праць ИПМЭ ім. Г.Є.Пухова НАН України, спец. вип. «Сучасні тренажерно-навчальні комплекси та системи», К.: 2007.Т.2 - С. 3-14

*Поступила 16.9.2013р.*

УДК 504.064

О.О. Попов, м. Київ

## **ПІДХОДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ВЕДЕННЯ КОМПЛЕКСНОГО РАДІОЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ НАЗЕМНИХ ЕКОСИСТЕМ У РАЙОНАХ РОЗТАШУВАННЯ АЕС**

*Abstract.* The author examined methodological and methodical approaches to the organization and conduct of complex radioecological monitoring of terrestrial ecosystems for areas of NPP's location. Its basic principles and tasks are identified. The scheme of monitoring, which corresponds to the described methodology, is presented.