

4. Маркелов К.С., Нечаев В.В. Биометрические методы идентификации и верификации человека в системах телеобучения // Информационные и телекоммуникационные технологии. 2013. № 20. С. 50–61.
5. Нечаев В.В. Концептуальное модельное представление задачи как системы // Информационные технологии. 2009. № 9(157). С. 26–32.
6. Нечаев В.В. Раскрытие неопределённости системной задачи, представленной концептуальной моделью // Информационные технологии. 2012. № 12. С. 46–52.
7. Маркелов К.С. Модель повышения информативности цифровых изображений на базе метода суперразрешения. // Инженерный вестник. М.: ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Н.Э. Баумана». 2013. № 03. 18 с.
8. Маркелов К.С., Нечаев В.В. Алгоритм повышения качества цифровых изображений дактилоскопической информации // Информационные технологии. 2014. № 10. С. 44–50.

***Identification and verification of man in the system teleeducation: biometric methods***

***Konstantin Sergeevich Markelov***, postgraduate, The Moscow state technical university of radio engineering, electronics and automatics

***Valentin Viktorovich Nechaev***, academician RAEN, Dr. Sci. Sciences, head of the department, professor,  
The Moscow state technical university of radio engineering, electronics and automatics

*We consider the complex biometric information technology, describes its stages. The authors propose an algorithm to increase the information content of fingerprint image and fingerprint identification algorithm for fingerprint image of a fingerprint that can be used in the process of identifying the student in distance education.*

*Keywords: biometrics, teleeducation, fingerprint image, integrated biometric information technology (KBMIT), biometric information portrait.*

УДК 378.147

**ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
ДИНАМИЧЕСКИХ ВИЗУАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ**

***Виктор Яковлевич Цветков***, профессор, д-р техн. наук,  
зам. руководителя Центра перспективных фундаментальных и прикладных  
исследований ОАО «НИИАС»,  
лауреат премии Президента РФ, лауреат премии Правительства РФ,  
Заслуженный деятель науки и образования, Почетный работник науки и техники,  
Почетный работник высшего профессионального образования,  
академик Российской академии информатизации образования (РАО),  
академик Российской академии космонавтики им. К.Э. Циолковского (РАКЦ),  
академик Российской академии естествознания (РАЕ),  
академик Международной академии наук Евразии (IEAS), ведущий специалист,  
E-mail: [svj2@mail.ru](mailto:svj2@mail.ru),  
НИИ автоматизированных систем на железнодорожном транспорте,  
<http://www.vniias.ru>

Статья описывает динамические визуальные модели как информационный образовательный ресурс. Описано содержание инкрементной модели. Показано отношение между образовательными технологиями *e-learning* и *m-learning*. Раскрыто содержание образовательного сценария с использованием динамических визуальных моделей. Описаны эвристический и формальный подходы к описанию информационной ситуации. Раскрыты особенности недетерминированности ситуаций при визуальном обучении, изменения масштаба времени и масштаба пространства как факторов повышающих эффективность обучения. Раскрыто содержание образовательного сценария. Поясняется работа схемы Краудера.

*Ключевые слова:* образование, визуальные модели, инкрементная модель, масштаб времени, образовательный сценарий.

**Введение.** Тенденции развития образования отражают рост применения дистанционного образования [1]. Дистанционная модель образования является формой развития образования, которая включает существовавшие и существующие образовательные технологии на основе инфокоммуникационных технологий. Она направлена на большее удовлетворение образовательных потребностей [2]. По существу образовательные технологии, которые базируются на использовании информационных и телекоммуникационных технологий, являются инфокоммуникационными. Инфокоммуникационная



образовательная технология интегрирует методы, средства, обеспечивающие устойчивое получение знаний, умений и навыков для будущей профессиональной деятельности с использованием новейших ИКТ-разработок [3]. Инфокоммуникационные образовательные технологии иногда называют электронными, поскольку они ориентированы на применение электронных обучающих систем (ЭОС). Термин инфокоммуникационные образовательные технологии (ИОТ) не нашел широкого применения и чаще используют синонимический ему термин дистанционные образовательные технологии.

**Дистанционная образовательная технология.** Дистанционная образовательная технология [4] (ДОТ) – образовательная технология, реализуемая с применением информационных и телекоммуникационных технологий при телекоммуникационном взаимодействии обучающего и обучаемого. В современных условиях она использует набор телекоммуникаций, включая спутниковые технологии и мобильный Интернет.

В становлении системы дистанционного образования большое значение имеет развитие и совершенствование инфокоммуникационных технологий, информационных и телекоммуникационных систем. Дистанционное образование строится на различных моделях. Это модели образовательных процессов, модели образовательных ресурсов, модели телекоммуникационного обмена, модели распределённой структуры образовательной сети.

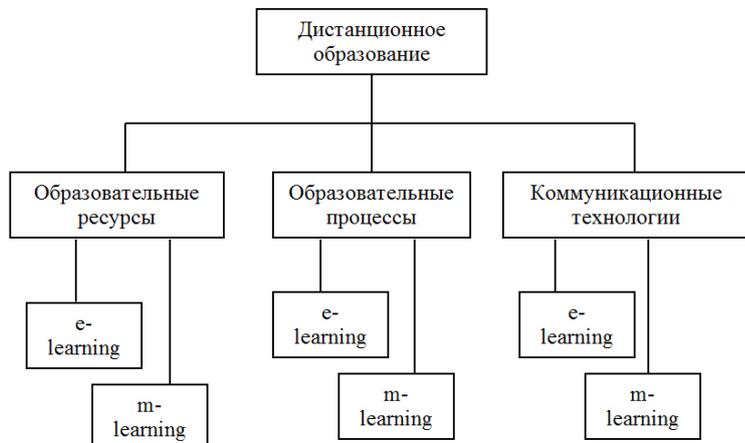
В российской модели инфокоммуникационных образовательных процессов обучение строится на следующих положениях: в основе процесса дистанционного обучения должна лежать самостоятельная познавательная деятельность каждого обучаемого; структурирование программы дистанционного образования должно быть модульным [5].

Обобщённая схема дистанционного образования представлена на рисунке 1. Дистанционное образование, как сложный объект, включает три составляющих: образовательные ресурсы, образовательные процессы, коммуникационные технологиями. Реализация ДО во всех трех случаях осуществляется с помощью технологий *e-learning* и *m-learning* (рисунок 1) [6].

Технология *e-learning* – (сокращение от Electronic Learning) – система электронного обучения, синоним таких терминов, как электронное обучение, дистанционное обучение, обучение с применением компьютеров, сетевое обучение, виртуальное обу-

чение, обучение при помощи информационных, электронных технологий. Как комплекс технологий e-learning в различных случаях имеет несколько значений:

- самостоятельная работа с электронными материалами, используя персональный компьютер, КПК, мобильный телефон, DVD-проигрыватель, телевизор;



**Рисунок 1– Структура дистанционного образования**

- получение консультаций, советов, оценок у удалённого (территориально) эксперта (преподавателя), возможность дистанционного взаимодействия;

- создание распределённого сообщества пользователей (социальных сетей), ведущих общую виртуальную учебную деятельность;

- формирование и повышение информационной культуры у всех руководителей

предприятий и подразделений группы и овладение ими современными информационными технологиями, повышение эффективности своей обычной деятельности;

- освоение и популяризация инновационных педагогических технологий, передача их преподавателям;

- возможность развития учебных веб-ресурсов;

- доступность высшего образования лицам с особенностями психофизического развития.

К обучению e-learning [7] относятся электронные учебники, образовательные услуги и технологии. По существу эта технология является синонимом ДО в аспекте технологии. Технология e-learning является одним из возможных инструментов, позволяющим генерировать и передавать знания. Она использует широкий спектр методов дистанционного обучения и переподготовки. Она позволяет выбирать метод обучения с учётом индивидуальных особенностей потребителя образовательных услуг, его профессии, условий занятости и при этом не исключает (на определенном этапе) прямой диалог с преподавателем или технологию «face to face» [8].

**Визуальные модели в образовании.** В настоящее время применяют разнообразные методы электронного обучения. Чаще всего подготовка специалистов осуществляется в рамках традиционной лекционно-семинарской методологии. Структуру учебного процесса составляют лекции, практические занятия и лабораторные работы, семинары и дискуссии, курсовое и дипломное проектирование, практика, обучающие и контролируемые программы и т. п. Их эффективность проверена многолетней практикой и они завоевали себе прочное место в высшем образовании. В тоже время возникают проблемы, которые невозможно решить традиционным инструментарием и появляется потребность в применении динамических методов обучения, а именно:

1 Проблема формирования компетенций обучаемых для ситуаций, которые возникают в реальной действительности, но недостаточно отражены устаревающими программами и планами.

2 Проблема приобретения опыта исследовательской, проектной и производственной деятельности в кратчайшее время с наименьшими затратами.

3 Проблема организации эффективной адаптации обучаемого к будущим условиям трудовой деятельности.

4 Проблема развития творческих навыков или, как минимум, умение ставить задачи.

Как показывает практика, технологии обучения, основанные на использовании визуальных динамических моделей (ВДМ) [9], служат инструментом для решения этих проблем.

Под визуальными динамическими моделями обучения будем понимать активные методы обучения позволяющие побудить обучаемого к творческому участию в процессе обучения. В основе визуальных динамических моделей лежат понятия «модель ситуации» и «визуальная модель».

Визуальная модель отображает ситуацию и ставит перед обучаемым необходимость формулировки условий задачи. В основе модели ситуации лежит процесс имитации реальных процессов, условий и задач, решение которых формирует у обучаемых игры компетенции, соответствующие целям обучения. Имитация реальных процессов осуществляется на основе использования имитационных моделей и их визуального представления

*Модель ситуации* – имитация реальных производственных ситуаций и процессов с целью формирования у обучаемых аналитического мышления [10].

*Динамическая визуальная модель* – активный метод обучения, использующий имитацию реального изучаемого объекта для решения практических задач и создания у обучаемых наиболее полного ощущения реальной деятельности в роли лица, принимающего решения [9].

*Технология обучения с использованием динамических визуальных моделей (ТОДВМ)* – это технология обучения, включающая принятие управленческих решений в различных производственных ситуациях на основе полученного образовательного контента в диалоговом режиме

**Технология обучения с использованием динамических визуальных моделей.** Технология обучения с использованием динамических визуальных моделей основывается на концепции формирования у обучаемых знаний, умений и навыков в контексте выполнения действий в реальных ситуациях с учетом ориентировочной основы действий.

В отличие от лекционно-семинарской методологии обучения, в рамках которой последовательно решаются две задачи, во-первых, передача знаний и, во-вторых, формирование умений и навыков их применения, в ТОДВМ решается задача: сформировать такие виды деятельности, которые включают в себя всю заданную систему «знаний» и обеспечивают их применение в заранее предусмотренных пределах. По существу это инкрементная образовательная модель. Технология обучения с использованием динамических визуальных моделей предусматривает разработку различных моделей: ситуационной, визуальной и обучающей.

*Ситуационная модель* отражает реальный объект и реальную ситуацию [10], и задает содержание изучаемых процессов и функций. Для описания ситуации могут использовать два подхода: эвристический и формальный.

Эвристический подход [11] предполагает, как правило, неполное фрагментарное описание объекта с последовательным его дополнением по мере исследования ситуации. Он приводит к необходимости итеративной обработки информации и способствует развитию навыков принятия решений в сложной ситуации.

Формальный подход строится на полном описании объекта и осуществляется с помощью аналитико-математических методов представления. Этот подход приводит к необходимости алгоритмической обработки и способствует развитию аналитического мышления и системного анализа у обучаемых.

В практических ТОДВМ используются эвристические и формальные методы, причем модель производственно-экономических отношений удобнее создавать путем словесного и графического описания организационной структуры и характеристик изучаемой системы или объекта.

*Визуальная модель* является дополнительным описанием и представлением ситуации с помощью визуальных средств и когнитивной графики [12, 13]. Она повышает оперативность анализа ситуаций и процесса обработки. Визуальная модель включает в себя: цели решения задач, визуальное описание ситуации, сценарий обучения, правила прохождения сценария.

*Обучающая модель* [15] является дополнением и по существу интегрирована в две выше рассмотренные модели. Она включает в себя: педагогические цели, квалификационную характеристику, комплект методических документов, систему оценки качества полученных знаний, систему фиксации и регистрации действий обучаемого.

При разработке моделей устанавливается три типа целей:

1 *Предметные цели.* Среди них выделим следующие:

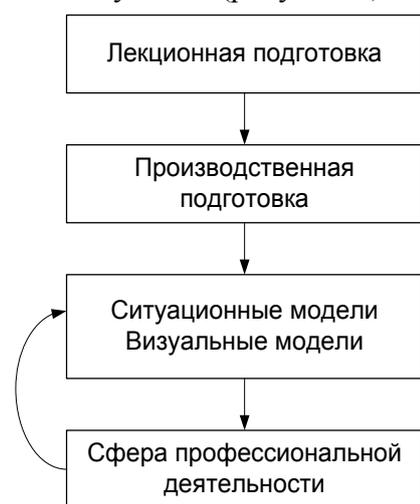
- умение ориентироваться в данной предметной области;
- формирование системного подхода к решению производственных задач;
- получение навыков принятия управленческих решений.

2 *Педагогические цели.* Среди них выделим следующие:

- закрепление базовых и профессиональных знаний, полученных ранее;
- самотестирование и самооценка;
- формирование компетенций;
- формирование на основе узкопрофессиональных компетенций системных знаний;
- соответствие уровня профессиональных знаний обучаемых требованиям квалификационных характеристик;
- приобретение новых навыков и умений.

Таким образом, применение ТОДВМ для обучения позволит сформировать у обучаемых системный подход к решению производственных задач, закрепить базовые и профессиональные знания, полученных лекционно-семинарским методом, получить навыки работать в производственном коллективе.

Рассмотрим концепцию использования ТОДВМ в процессе подготовки специалиста в основе, которой положена интеграция данного метода в уже существующий процесс обучения (рисунок 2). Процессы лекционной и практической (семинарской) подготовки дополняются этапом ТОДВМ, в котором важными составляющими являются ситуационные модели и их визуальное отображение – визуальные модели.



**Рисунок 2 – Использование ТОДВМ в процессе подготовки специалиста**

Обращает на себя внимание обратная связь из сферы профессиональной деятельности, которая позволяет моделировать реальные ситуации, чем повышает компетенцию будущего специалиста.

Очевидно, что схема, приведенная на рисунке 2, в равной степени применима и для переподготовки специалистов в высшем послевузовском образовании для повышения квалификации. Применение ТОДВМ для высшего и послевузовского образования создает прямую связь между обучением и производством позволяющую осуществлять обобщение (накопление) опыта с учетом развития сферы профессиональной деятельности. Приходя на переподготовку, специалист принимает решения и выполняет задания на основе реального опыта, полученного им в процессе работы.

Данную форму обучения отличают следующие признаки.

*Имитируются реальные ситуации* и процессы предметной области деятельности специалистов на основе использования, во-первых, комплекса имитационных моделей,

во-вторых, путём имитации электронной рабочей среды деятельности специалистов, в-третьих, путём имитации среды информационного взаимодействия специалистов.

Допускается *возможность участия нескольких обучаемых* при анализе и решении задач, диктуемой конкретной ситуацией.

Допускается включение *различных* реальных или моделируемых *отношений* между обучаемыми, таких как: партнёрство, конкуренция, кооперация. Цели и задачи обучения *взаимоувязаны с компетенциями специалистов*, предусмотренными федеральными государственными образовательными стандартами.

*Недетерминированность ситуаций.* События, как и в реальной жизни, условно недетерминированы. Но в реальности (в сценарии) эта недетерминированность задаётся при построении сценария и может варьироваться преподавателем. Вероятностный характер ситуации обеспечивается введением элементов риска и неопределённости [15]. Однако этот риск моделируем, и служит основой обучения и развития навыков снятия неопределённости.

В технологии обучения при динамическом моделировании может задаваться масштаб времени и пространства. Масштаб времени может быть любым в зависимости от условий обучения [16]. Сжатый масштаб времени позволяет повышать оперативность действий, исключая рутинные операции. Например, в реальных условиях перемещение прибора на местности и его наладка занимает до 99 % работы [17]. Визуальные динамические модели позволяют на порядки сокращать рутинные операции и сосредотачивать внимание на важных операциях.

При наличии сложных операций наоборот время можно растягивать и пускать обратно. Растянутый масштаб времени даёт возможность более тщательно изучать сложные процессы. Использование методики «обратного времени» позволяет проводить цикл обучения до достижения необходимого результата.

Изменение масштаба пространства повышает обозримость и воспринимаемость [18] в когнитивном пространстве обучаемого. Деятельность обучаемых оценивается на основе специальной системы оценок [19]. Для обучаемых устанавливается система стимулирования, которая способствует появлению у них реального интереса.

Одной из новаций динамического обучения является возможность использования инкрементной модели. Инкрементная модель – это модель наращивания ресурса в процессе любой деятельности. Например, при обновлении карт, при проектировании или при обучении, или при решении сложных задач. Инкрементная модель обучения [20] состоит в возможности получения новых знаний в процессе обучения и последующее их использование.

В целом данную образовательную технологию можно рассматривать как виртуальную установку реальной деятельности специалистов. В ней имитируются производственные, управленческие, исследовательские и (или) познавательные процессы. По сравнению с традиционным лекционно-семинарским методом обучения компьютерная ТОДВМ обладает рядом преимуществ: она активизирует учебный процесс, способствует хорошему усвоению теоретических знаний, вырабатывает навыки принятия инженерных и управленческих решений, обеспечивает быстрое приобретение первичного опыта работы в будущей среде трудовой деятельности, позволяет в среде близкой к реальной комплексно отработать компетенции соответствующего специалиста.

**Сценарии визуального обучения.** ТОДВМ включает в себя сценарий обучения, информационно-лингвистическое, и также методическое обеспечение. Стержнем ТОДВМ является сценарий обучения. В нем излагаются сущности и последовательности обучения. В содержании сценария отражаются: цели и задачи обучения, деятельность обучаемого, порядок генерирования случайных событий, сжатие и растяжение времени моделирования ситуаций, структурно-временная схема действия обучаемых. Сценарии опираются на содержание информационных единиц и составных информа-

ционных моделей. Основными элементами сценария являются: этап, сцена, ситуация, вариант ситуации, шаг, операция, цикл.

Этап – структурный элемент сценария, включающий ситуации, условия, процессы, шаги, ассоциации, сущности характеризующиеся наличием возможной информационной неполноты, противоречий, значительным временем реакции, большим количеством заданий и предусматривающий применение дополнительных информационных ресурсов.

Этап разбивают на сцены. Сцена должна включать информационные ситуации, такие, чтобы первая реакция на них была однозначной и практически всегда правильной. Сцена ставит перед обучаемым задачи по изучению условий и требующие уточнения ситуации и уточнения условий задачи, которую надо решить.

Ситуация – структурный элемент сценария, включающий варианты, характеризующийся небольшим временем реакции, ассоциативные связи с информационными ресурсами возможность использования дополнительных информационных ресурсов. Ситуация ставит перед обучаемым задачи по принятию решений и действиям в этой ситуации. Ситуация требует анализа вариантов и разрешения.

Вариант ситуации – модель развития ситуации и изменения траектории действий. Вариант ситуации характеризуется определённой полнотой информации, но чаще информационной асимметрией [15], которая задается преподавателем. Для устранения асимметрии учащийся должен предпринять определенные действия, в ходе которых он получает новые знания.

Шаг – структурный элемент этапа, представляющий собой совокупность процессов, которые обучаемый должен выполнить лично. Основными шагами этапа являются: ситуация, условие, схема Н.А. Краудера, оценивание.

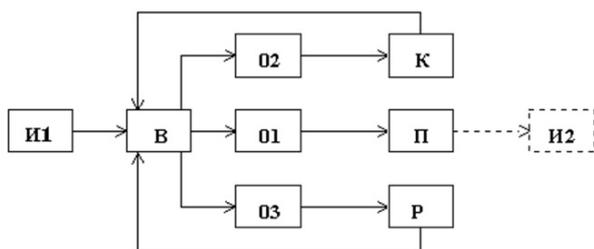
Операция – процесс использования своего или внешнего информационного ресурса для перехода к следующему шагу внутри этапа или от этапа к этапу.

Цикл – это неоднократное повторное операций с учетом логического условия его завершения.

Условие – структурный элемент этапа, результат разрешения ситуации на основе анализа вариантов и использования дополнительных информационных ресурсов.

При тестировании и проверке правильности прохождения этапа применяют схему Н.А. Краудера. Она включает совокупность вопросов и ответов, а также реакцию на ответы. Типовая схема (называемая также схемой разветвленного программирования) у Краудера (рисунок 3) состояла из вопроса (В) и трёх вариантов ответов: 01 – правильный ответ, 02 – неточный ответ, 03 – неправильный ответ.

При неточном ответе учащийся отправлялся к корректирующей информации (К), при неправильном – ему давалось разъяснение, помощь (Р). При правильном ответе учащийся получал положительное подкрепление (П) и переходил к следующей дозе информации (И2). Таким образом, схема разветвленного программирования имела три пути: для сильных, средних и слабых учащихся.



**Рисунок 3 – Схема Н.А. Краудера**

Оценивание – структурный элемент этапа, последний шаг этапа, на котором происходит оценивание действий обучаемого по количеству баллов, последовательности действий и времени действий. Результатом этапа является переход к следующему этапу сценария или завершение сценария.

На рисунке 4 приведена упрощенная схема сценария. Укрупнено показан один этап сценария. Этап включает четыре шага: ситуация, условие, схема Краудера, оценка. Ситуация представлена в упрощенной

форме двумя вариантами или альтернативами полная или неполная. Принципиально число альтернатив может быть больше. Это повышает сложность задания.

В приведённом случае речь может идти о наличии информационной асимметрии [15] или её отсутствии. Для разрешения ситуации обучаемый обращается к информационным ресурсам ИР1, которые образованы справочной информацией, классификаторами, нормативной информацией и пр.

Обучаемый либо устраняет информационную асимметрию (неполноту), либо принимает вариант ситуации, который, по его мнению, является «полным».

На основе выполненных операций ситуация разрешается, и обучаемый формирует условие решения задания на данном этапе. После этого происходит переход к третьему шагу сценария. На этом шаге обучаемый может использовать вспомогательные информационные ресурсы и процессы ИР2. Под процессами понимается возможность изучения и самотестирования. В целом это повышает уровень его подготовки.

Пройдя этот шаг, обучаемый попадает на завершающий шаг этапа – оценивание. Оценивание осуществляется количественно – оценка результата действий (ОРД), и качественно – оценка последовательности действий (ОПД) и оценка времени действий (ОВД).

После этого происходит переход к следующему этапу сценария. Последний этап завершается суммарным оцениванием результата прохождения сценария ( $\Sigma$ ОРД), суммарным оцениванием последовательности действий ( $\Sigma$ ОПД), суммарным оцениванием времени действий ( $\Sigma$ ОВД).

Результат оценивается с помощью бально-рейтинговой системы (БРС).

Качественные оценки получают с помощью механизма применяемого в базах данных, операционных системах и системах информационной безопасности, который называется журнализацией, или упрощённо – журналом.

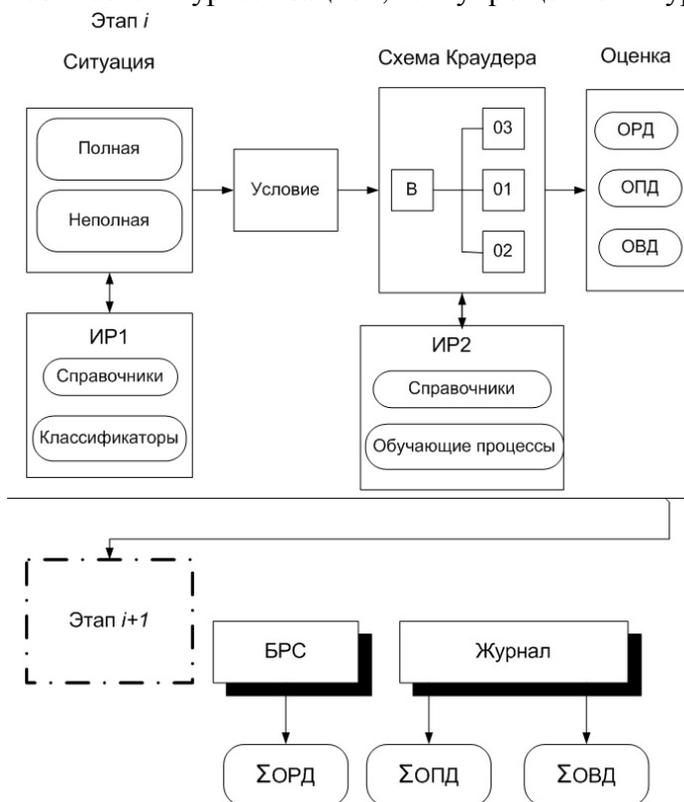


Рисунок 4 – Упрощенная схема сценария

(ЭОС), который представляет собой совокупность взаимосогласованных комплексов технических и программных средств. В состав ЭОС могут включаться также другие изделия и (или) документы, входящие в информационное, лингвистическое, организационное или другие виды обеспечения автоматизированных систем. Комплекс пред-

Этот механизм фиксирует и регистрирует все действия пользователя (обучаемого), что в итоге позволяет проследить алгоритм его действий и определить время действий.

Для реализации данной технологии необходимо информационно-лингвистическое обеспечение ВДМ, которое представляет собой совокупность, форм (макетов), заданий, условий, анкет и тестов, отчётных материалов, словарей и классификаторов, нормативно-справочной информации. Информационное обеспечение сценария может оформляться в форме приложений к сценарию как на бумажном, так и на электронном носителе данных.

Основой реализации технологии является комплекс электронных обучающих средств

назначен для обеспечения подготовки обучающихся, проведения исследований и оценки результатов обучения.

**Заключение.** Рассмотренная технология успешно решает задачи традиционного дистанционного образования. Она дополняет их возможностью более адекватного получения компетенций и развития у обучающихся творческих способностей и системного мышления. Использование динамических визуальных моделей протекает в трех направлениях: с применением мультимедийных средств, с применением упрощенных компьютерных анимаций, с применением виртуального обучения. Визуализация позволяет напрямую подключать сознание обучаемого к решению задач. Преподаватель в принципе представляет собой посредника, который трактует ситуацию, вкладывая в нее свое понимание. Иногда такая трактовка сводится к механическому решению задач без развития творческих способностей. Визуальные модели позволяют учащемуся напрямую решать задачи. Обращение к преподавателю происходит по мере необходимости. Такой тип обучения близок к практической деятельности и повышает квалификацию учащихся как специалистов и творческих личностей.

### **Литература**

1. *Зинченко В.П.* Дистанционное образование: к постановке проблемы // Педагогика. 2000. № 2. С. 23–34.
2. *Цветков В.Я.* Формирование образовательной потребности // Современные наукоемкие технологии. 2008. № 12. С. 30–32.
3. *Цветков В.Я.* и др. Информационные технологии в университетском управлении / В.Я. Цветков, А.К. Скуратов, Е.Е. Захаревич, О.К. Захарова, О.Ю. Дербенева, И.А. Попова, Н.С. Рузанова, С.Х. Костюкевич, И.С. Солдатенко; сб. аналитических материалов по проекту ICT4UM. Тверь: Тверской госуниверситет, 2009. 309 с.
4. *Околелов О.П.* Процесс обучения в системе дистанционного образования // Дистанционное образование. 2000. № 3. С. 37–42.
5. *Бершадский А.М., Кревский И.Г.* Дистанционное образование: региональный аспект // Дистанционное образование. 1998. № 1. С. 37–41.
6. *Цветков В.Я.* Мобильные образовательные технологии // Современные наукоемкие технологии. 2008. № 12. С. 32–34.
7. *Clark R.C., Mayer R.E.* E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning. John Wiley & Sons, 2011.
8. *Mortera-Gutiérrez F.* Faculty best practices using blended learning in e-learning and face-to-face instruction // International Journal on E-learning. 2006. V. 5. № 3. P. 313–337.
9. *Цветков В.Я., Вознесенская М.Е.* Технология обучения с использованием динамических визуальных моделей. // Дистанционное и виртуальное обучение. 2010. № 2. С. 23–33.
10. *Tsvetkov V.Ya.* Information Situation and Information Position as a Management Tool // European Researcher. 2012. Vol.(36). № 12-1. P. 2166–2170.
11. *Ожерельева Т.А.* Организационное эвристическое управление // Государственный советник. 2014. № 4. С. 69–75.
12. *Цветков В.Я., Вознесенская М.Е.* Особенности языка визуального моделирования // Современные наукоемкие технологии. 2010. № 1. С. 57–58.
13. *Шорыгин С.М.* Элементы языка визуального моделирования // Славянский форум. 2014. 2(6). С. 171–175.
14. *Cajete G. A.* Igniting the Sparkle: An Indigenous Science Education Model. Kivaki Press, PO Box 1053, Skyland, NC 28776, 1999.
15. *Tsvetkov V.Ya.* Information Asymmetry as a Risk Factor // European Researcher. 2014. Vol. 86. № 11-1. P. 1937–1943.
16. *Zwaan R.A., Magliano J.P., Graesser A.C.* Dimensions of situation model construction in narrative comprehension // Journal of experimental psychology: Learning, memory, and cognition. 1995. V. 21. № 2. P. 386.
17. *Майоров А.А., Цветков В.Я.* Виртуальное обучение при повышении квалификации // Дистанционное и виртуальное обучение. 2013. № 9. С. 4–11.
18. *Tsvetkov V.Ya.* Cognitive information models. // Life Science Journal. 2014. 11(4). P. 468–471.
19. *Кулагин В.П., Цветков В.Я.* Особенности многоуровневого тестирования // Дистан-

ционное и виртуальное обучение. 2013. № 4. С. 5–12.

20. Li L. J., Fei-Fei L. Optimol: automatic online picture collection via incremental model learning // International journal of computer vision. 2010. V. 88. № 2. P. 147–168.

### **Distance learning using dynamic visual model**

**Viktor Yakovlevich Tsvetkov**, Professor, Doctor of Technical Sciences, Leading specialist of the Research Institute of automated systems in railway transport

*This article describes the dynamic visual models as educational resources. It describes the contents of the incremental model. It shows the relationship between educational technology and e-learning m-learning. The article reveals the contents of the educational scenario using dynamic visual models. It describes the formal and heuristic approaches to the description information of the situation. This article describes the features of indeterminacy situations in visual learning. This article describes the features of time-warping space and scale, as factors increasing the effectiveness of training. This article describes the contents of the educational scenario. This article describes the features of the scheme Crowder*

*Keywords: education, visual model, incremental model, the time scale, the educational scenario.*

УДК 372.862:334.72, 303.732.4

### **ОПЫТ РАЗРАБОТКИ КУРСА «КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ»**

**Антон Павлович Тюков**, канд. техн. наук, доц. каф. САПР и ПК,  
E-mail: anton.tyukov@gmail,

**Ольга Александровна Хржановская**, аспирант каф. САПР и ПК,  
E-mail: khrzhoa@gmail.com,

**Валерий Анатольевич Камаев**, д-р техн. наук, зав. каф. САПР и ПК,  
E-mail: kamaev@cad.vstu.ru,

Волгоградский государственный технический университет,  
<http://www.vstu.ru>

*В статье представлена концепция практических занятий для курса «Основы концептуального проектирования» для студентов старших курсов направления «Информатика и вычислительная техника». Целью курса является научить студентов применять методы теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), использовать методы коммерциализации продуктов, а также принципы создания эффективных интерфейсов при разработке ИТ-решений. Курс был проведен весной 2015 года на лабораторных работах двух групп студентов (4 курс, 36 человек). Данный курс позволит студентам закрепить полученные в университете знания, даст понимание, как создавать конкурентоспособные программные продукты и выводить их на рынок, умение подготовить проект для участия в программах поддержки инновационной деятельности.*

*Ключевые слова: теория решения изобретательских задач, ТРИЗ, ИТ, стартап, концептуальное проектирование, технологическое предпринимательство, бизнес-моделирование, курс, педагогика.*

Работа выполнена при финансовой поддержке со стороны Минобрнауки России в рамках базовой части (Проект 2586 задание № 2014/16).