ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭСО ДЛЯ ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

О.Г. Сорока

НМУ «Национальный институт образования», лаборатория математического и естественнонаучного образования

г. Минск, Республика Беларусь +(37517) 2008203; e-mail: Soks@tut.by web: www.adu.by

В статье рассматриваются теоретические аспекты проектирования электронных средств обучения (ЭСО). В результате анализа психолого-педагогических исследований выделены основные подходы к проектированию ЭСО, описаны формы его организации.

Ключевые слова – проектирование ЭСО, электронные средства обучения.

Проектирование электронных средств обучения (ЭСО) сложный интегративный процесс, реализуемый в определенной временной последовательности, результатом которого являются идеальная модель создаваемого программного продукта И план Разработанные создания реализации. концепции электронных изданий (Абутин М.В., Беляев Вымятин В.М., Григорьев С.Г., Гришкун В.В, Демкин В.П., Изергин Н.Д., Колинько К.П., Краснова Г.А., Макаров С.И., Осин А.В., Роберт И.В. и др.) являются основой для последующего проектирования программных продуктов.

Анализ психолого-педагогической литературы проблеме разработки ЭСО позволяет отметить тенденцию перехода от проектирования локальных, подчиненных дидактической определенной цели программных продуктов (Ильин В.В., Осин А.В. и др.) к созданию образовательной среды, основанной многоуровневых личностно-ориентированных электронных образовательных ресурсах (Гура В.В., Кречетников К.Г. и др.), на идеях продуктивного обучения (М.И. Башмаков, С.Н. Поздняков, Н.А. Резник и др.), создания открытой информационно-образовательной среды (Акулова О.В., Нечаев С.А. и др.).

Проблемы теоретического обоснования при разработке для системы образования стали предметом многочисленных педагогических исследований (И.В. Роберт, С.И. Макаров, К.Г. Кречетников, А.В. Соловов, А.В. Осин, В.В. Гура, М.И. Башмаков и др.). В качестве методологических оснований создания педагогических электронного обучения систем современных рассматриваются исследованиях системный синергетический подходы, средовой подход Новикова, В.В. Беспалько, Н.Г. Алексеев, Г.Б. Корнетов, В.Е.Родионов, E.C. Заир-Бек др.);

мыследеятельностный подход (Г.П. Щедровицкий, П.Г. Щедровицкий, Ю.В.Громыко), культурологический подход (О.И. Генисаретский, В.И. Слободчиков, Н.Б. Крылова и др.), деятельностный подход (Гершунский Б.С. и др.).

В разработке ЭСО можно выделить несколько аспектов, определяющих основные тенденции:

- Методологический, предусматривающий качественное изменение в методике преподавания дисциплин, предполагающее разработку структурированных учебных материалов, методики их подачи и контроля знаний, а также разработку общих подходов и принципов объединения ЭСО в единую информационную среду.
- Информационный переход от разработки текстографических электронных продуктов к созданию высоко интерактивных, мультимедийно насыщенных ЭСО; создание контент-индустрии, переход от разработок локальных ЭСО и сетевых текстографических ресурсов разрозненными производителями к широкомасштабной согласованной деятельности по производству образовательного контента на базе унификации и стандартизации; смещение интереса разработчиков и потребителей учебных материалов на информационное ориентированного насыщение электронного контента, к подходу, ориентированному на построение индивидуальной траектории обеспечивающей развитие личности.
- Эргономический, согласно которому при разработке пользовательского и графического интерфейса ЭУИ необходимо ориентироваться на требования инженерной психологии и эргономики.
- Технологический кодирование обучающих программ следует осуществлять на основе принципов построения открытых систем выделения информационных компонент в отдельные программные блоки. Соблюдение технологической дисциплины, использование лицензионно-чистого программного обеспечения обеспечивают необходимые предпосылки того, что разработанные программные продукты будут иметь большой жизненный цикл и сопровождаться с наименьшими затратами.

Проектирование играет значительную роль в процессе разработки ЭСО. По сути это предварительная фаза, позволяющая затем компании-разработчику развернуть

свою деятельность по производству программного продукта. Можно выделить концептуальные подходы, позволяющие в дальнейшем определить основные линии в разработке ЭСО для общего среднего образования. Фактически речь идет о различных подходах к проектированию ЭСО в зависимости от методологии, масштабности решаемых дидактических задач и модели обучения. процесса При ЭТОМ образовательное пространство и информационно-образовательная среда являются базовыми конструктами проектирования ЭСО. Выбранный разработчиками подход определяет архитектуру ЭСО и его типовые компоненты. Отметим что основным принципом формирования интерактивной обучающей среды при всех подходах является гипертекстовый принцип структурирования и представления информации.

эмпирическом подходе [1] проектирование обучающих программ идет от учебного предмета к обучающим воздействиям и завершается программной реализацией. Компьютерные обучающие программы, разработанные при эмпирическом подходе, нередко представляют собой электронные справочные системы или создаются по аналогии с пакетами прикладных программ, предназначенными решения производственных задач. Результатом подобной разработки является, как правило, низкая дидактическая эффективность обучающих программ, которая может привести к дискредитации самой идеи применения информационных технологий в образовании.

В рамках теоретического подхода [1] проектирование ЭСО включено в более сложную деятельность по образовательной созданию целостной осуществляется от проектирования Проектирование образовательной среды, рассматриваемой в единстве учебной и обучающей деятельностей, к технологии и методике организации учения, И лишь осуществляется машинная реализация. Обучение при теоретическом подходе рассматривается, прежде всего, как управление учебной деятельностью. Управление, ни в коем случае не ограничивающее свободу обучающегося, задачи облегчающее ему организации деятельности. познавательной Проектирование обучающих программ при таком подходе является компонентом общей исследовательской составным стратегии, предусматривающей решение вопросов теории технологии проектирования комплексе исследованием теории и технологии компьютерного обучения.

Комплексный подход к проектированию предполагает разработку ЭСО сложной архитектуры, решающих несколько дидактических задач, объединенных общей целью. Разрозненные обучающие программы объединяются в целостные дидактические комплексы.

Рассматривая компьютерное обучение с точки зрения теории деятельности, Б.С. Гершунский [2] определяет требования к составлению машинно-ориентированных программ обучения, выделяет специфические функции педагога, учащихся и компьютера в учебном процессе.

Данный подход можно охарактеризовать как деятельностный подход к проектированию ЭСО, предполагающий создание сценария ЭСО на основе анализа деятельности педагога и учащихся на различных этапах полного цикла обучения.

В рамках личностно-ориентированного подхода, по мнению В.В. Гура [3], должна создаваться такая педагогическая система, в которой реализовано не только информационное обеспечение содержательное образовательного процесса, но учтены и личностные особенности взаимодействия субъектов образовательного процесса с электронными образовательными ресурсами, и в которой имеются возможности для творческого, культурного самоопределения личности обучающегося среди имеющегося широкого спектра культурных содержащихся педагогически смыслов. спроектированной образовательной среде.

Проектирование ЭСО осуществляется на основе следующих принципов, предложенных В.В. Ильиным [4]:

- жизненности ЭСО должно быть востребовано в системе образования;
- целостности установление прочной взаимосвязи между компонентами ЭСО, определяет целостность этапов его проектирования;
- методической насыщенности каждый компонент ЭСО должен выполнять определенные методические функции;
- адекватности возможностям образовательного учреждения созданное ЭСО не может быть хуже предыдущего. Оно должно соответствовать методам, содержанию образования и их носителям (учебникам, методическим пособиям и т.п.);
- методической ориентации всякий компонент ЭСО воздействует на определенный компонент образовательного процесса, изменяя его функции и назначение;
- сквозного функционирования включение ЭСО во все компоненты образовательного процесса;
- целесообразности и востребованности необходимость направленности всех компонентов ЭСО на единый образовательный результат;
- фундаментальности обеспечение за счет когнитивного компонента ЭСО прочных, осознанных знаний по предмету;
- продуктивного использования определяет границы применимости ЭСО, возможность его тиражирования.

При планировании и организации непосредственно процесса проектирования разработчики придерживаются различных подходов. Так, в частности, в исследовании В.В. Гура [3] описаны четыре таких модели: инструментальная, коммуникативная, прагматическая и художественная. В русле инструментальной модели проектирование начинается c формулирования специфических целей и результатов для продукта, который должен быть спроектирован. В этой модели подразумевается наличие абсолютного стандарта. Здесь должна существовать постоянная взаимосвязь между целями, учебной ситуацией и процессом, и результатами

проектирования. При коммуникативном подходе продукт проектирования является результатом диалога членов команды проектировщиков. Проектировщики мулируют платформу идей, которые содержат все аспекты необходимых знаний ДЛЯ них. Проектировщики используют эту платформу идей для дальнейшей концептуализации проблемы в процессе коммуникации для того, чтобы обсуждать и выдвигать альтернативные версии. Прагматическая модель ориентирована на запросы пользователя и предполагает быструю разработку продукта, тестирование и анализ различных прототипов и более ранних версий. При разработке прототипов намерения пользователей непосредственно включаются в тестирование и учитываются при анализе. Согласно этой модели проектировщика удовлетворяет только то, что полезно для конечного пользователя. Таким образом, продукт является хорошим, если он опробован на практике и эффективен для пользователя в его понимании. Отсутствие процесса планирования характерно для художественной модели. Все проектировочные решения принимаются в специфичной ситуации. Проектировщики рассматриваются как художники, которые выбирают из неограниченного множества путей репрезентации своего видения реальности.

В проектировании ЭСО можно выделить специфические формы его организации, представленные стадиями и этапами (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1 ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭСО

Стадии	Этапы	Решаемые задачи
Техниче-	Страте-	- исследование возможных подходов к
ское пред-	гическое	созданию ЭСО;
ложение	плани-	- выбор концептуального подхода к про-
	рование	ектированию ЭСО;
		- анализ существующих аналогов;
		- определение предполагаемых затрат и
		времени;
		- определение пользовательской аудито-
		рии;
		- определение возможного тиража.
Концепту-	Выявле-	- оценка необходимость разработки, ар-
альное	ние про-	гументация решения о разработке;
обоснова-	тиворе-	- обоснование актуальности и целесооб-
ние	чия	разности разработки данного ЭСО.
	Форму-	- обеспечение соответствия разрабатыва-
	лирова-	емого ЭСО требованиям государственных
	ние про-	образовательных стандартов и программ;
	блема-	- определение места ЭСО в составе учеб-
	тики	но-методических комплексов;
		- определение педагогических принципов
		создания ЭСО;
		- описание психологических механизмов
		обучения посредством ЭСО.
	Опреде-	- описание целей и задач ЭСО.
	ление	
	целей	
	Выбор	- разработка системы показателей для по-
	критери-	следующей оценки эффективности разра-
	ев	ботки.
Модели-	Постро-	- отображение взаимосвязи всех элемен-
рование	ение мо-	тов ЭСО посредством общей схемы про-
_	делей	граммного продукта;

- построение схемы взаимодействия между обучаемым, ЭСО и педагогом; - создание модели освоения учебного материала, огражающей последовательность изиожения материала, варианты траекторий его освоения и логические связи учебных элементов. Выбор (принятие решения) Конструи- рование Конструи- рование Исследование отдельные подцели, задачи Агреги- рование Исследование отдельных задач между собой Исследование отдельных задач между собой Исследование отдельных задач между собой Построение про- неследование мотивационных, кадровых финансовых и др. условий реализации проскта в целом и по каждой задаче в отдельности Техноло- пческая подготов- на собрание образивати уческое проекти- рование Техноло- пческая подготов- ка отдельных и др. условий реализарование отдельных представлены в электронной форме; - построение нерархической структуры курса и структуры муга быть представлены в электронной форме; - построение нерархической структуры курса и структурного предмета; - подбор материалов для курса (источников, определений, иллостраций, примеров, вопросов и т.л.); - создание макетного образиа ЭСО. Методи- ческое проекти- рование про- грамм- ных ин- струмен- дальность на уровие технологии обучения; - описание собенностей вазимодействия с ЭСО учителя, учащихся. Реализа- предпана и точности подаваемого материала; - описание особенностей вазимодействия с эсо учителя, учащихся. Реализа- пинаменного образила ЭСО. Методи- ческое проекти- подаваемого материала; - описание особенностей вазимодействия с эсо учителя, учащихся. - подготовка к программной реализации продукта. про- грамм- наменного образила ЭСО. - описание информационных технологий, используемых для реализации педагогического сценария; - описание информации разного уровня; - описание информации разного уровня; - описание действий системы в каждый момент обучения; - описание информации доступа к информации разного уровня; - описание информации разного учровня; - описание информации разного учина; - описание информации доступа к информации разного учровня;		Стадии	Этапы	Решаемые задачи
тернала, отражающей последовательность изложения материала, варианты траекторий его освоения и логические связи учебных элементов. Выбор (принятие решения) Конструи- Декомнование Исследование Исследование Исследование Условий и достование условий и достование условий и построение прораммы Педагогическог проектирование Отбор и раммы изучаемого пределения и достование изучаемого пределения и достование отгределения условиях и в установленые сроки проектирование от граммы Педагогическае подготова проектирование от граммы изучаемого пределения и достование от граммы и достование от грамы и достование от г	-			ду обучаемым, ЭСО и педагогом;
Ность изложения материала, варианты траекторий его освоения и логические связи уческог сосмование осморанных моделей на устойчивостъ и адекватность. Выбор (принятие решения) Конструи Деком гозиция Агреги собой Исследование отдельных задач между собой Исследование отдельных задач между собой Исследование отдельных задач между собой Исследование отдельных и др. условий реализации проекта в целом и по каждой задаче в отдельности Построение программы прование отдельности подвежа в целом и по каждой задаче в отдельности подвежа в целом и по каждой задаче в отдельности подвежа в целом и по каждой задаче в отдельности подвежа в целом и по каждой задаче в отдельности подвежа в целом и по каждой задаче в отдельности подвежа в целом и по каждой задаче в отдельных и в установленных создание конкретного плана действий в определеных условиях и в установленных создание конкретного плана действий в определенных условиях и в установленных создание могут быть представлены в электронной форме; построение перахической структуры курса и структурно-логической схемы изучаемого предмета; подбор матерналов для курса (источников, определений, иллюстраций, примеров, вопросов и т.д.); создание макетного образыв ЭСО. Методы ческое проекти от образы ЭСО. Методы ческое проекти подваженого моделирам, реализация продукта. Протраммных блоков (анимационных фратментов, видеофрагментов, программ, реализующих компьотерное моделирование, блоков проверки знаний и т.п.). задание апторитма обучающих воздействий (продукта). Протрамм ная реализация педагоги ческого сценария; компоновка учебного материала, составление электронных текстов; сценариев информационных технологий, используемых для реализации педагогической сспечария; определение типа управления в системе, типа обратной связи; определение типа управления в системе, типа обратной связи; определение типа управления в системе, типа обратной связи; определение типа управления в каждый момент обучения; определение типа обратной вязи; определеннае от пределение типа обратной вязи; определеннаемн				
Постро- прование Техноло- гическая проекти ка Техноло- гическая поректи ка Техноло- гическая поректи ка Техноло- гическая поректи- рование Техноло- положной поректи- рование Техноло- положной поректи- рование Техноло- положной поректи- рование Техноломной размномной реализации Техноломной размномной реализации Техноломной размномной реализации Техноломной размномной реализации перагоги- ментов, видеофрагментов, программ, реа- лизующих компьютерное моделирование, блоков проверки знаний и т.п.). Задание алгоритма обучающих возмномной реализации перагоги- ческого сценария; точности подвавемого материала, состав- ленне электронных технологий обречения Техноломномномномномномномномномномномномномно				1
Оптими- зация - сокращение числа альтернатив; - проверка отобранных моделей на устой- чивость и декватность. Выбор (приня- тие ре- шения) Конструи- рование Иссле- дование условий Иссле- дование условий Постро- ение про- граммы Техноло- гическог подготов- гическог подготов- га рование Отбор и создание от средения; - построение нераркической структуры курса и структурно-логической схемы изучаемого предмета, иллостраций, примеров, вопросов и т.д.); - создание макетного образца ЭСО. Методи- ческое проекти- рование Отбор и создание от средения; - построение нераркической схемы изучаемого предмета, иллостраций, примеров, вопросов и т.д.); - создание макетного образца ЭСО. Методи- ческое проекти- рование Отбор и создание про- грамм- ных ин- струмен- тальных средств Реализа- ция Педаго- гическая реализа- ция Педаго- гическая реализа- пия пическая реализа- пия образца ЭСО. Реализа- пия образина сосбенностей взаимодействия создание про- грамм- ных ин- струмен- тальных средств Реализа- пия образина съобностей изрижновействия и точности подаваемого материала; - описание педаготического сценария; компоновка учебного материала; составий, и точности подаваемого материала; - написание педаготического сценария; компоновка учебного материала; составной, и точности подаваемого материала; от нетов, видеофрагментов, программ, реа- лизация компьютерное моделирование, блоков проверки знаний и т.п.)задание алгоритма обучающих воздей- ствий. Про- грамм- ная реа- лизация стемном обучающих воздей- ствий. Про- грамм- ная реа- лизация стемном обучающих воздей- ствий. Про- грамм- ная реа- лизация стемном обучающих воздей- ствий. Про- грамм- ная реа- лизация стемном обучающих воздей- ствий системы в каждый момент обучения; - описание действий системы в каждый момент обучения;				1 , 1
Выбор (принятие решения) - выбор модели для реализации УСО.		_		связи учебных элементов.
Выбор (принатие решения)				
Выбор (принятие решения)			зация	1 1
Сприянтие решения Деком- рование Агреги- рование Агреги- рование Обой Иссле- дование Обой Иссле- дование Обой Иссле- дование Обой Обой Постро- ение про- пическая Педаго- гическая подтотов- ка Отбор и Отбор и создание про- прование Отбор и создание про- прамм- ных ин- струмен- тальных средств Педаго- пиче- прование Отбор и создание про- прамм- нак редлиза- пия Педаго- пиче скай Отбор и создание про- прамм- нак редлиза- пия Педаго- пиче скай Отбор и создание про- прамм- нак редлиза- пия Педаго- писание педагогического сценариев отдельных блоков (анимационных фрагментов, видеофрагментов, программ, реализующих компьютерное моделирование, блоков проверки знаний и т.п.) - задание алгориитма обучающих воздействий. Про- прамм- нак ред- пизация Отпечне информационных технологий, используемых для реализации в системе, типа обратной связи; - описание иформационных технологий, используемых для реализации прагоги- ческого сценария; - описание иформационных технологий, используемых для реализации прагоги- ческого сценария; - описание действий системы в каждый момент обучения; - определение учебного катаратной связи; - описание действий системы в каждый момент обучения; - определение учебного материала определение типа управления в системе, типа обратной связи; - определение технологи подаваемого прамена технологи подаваемого материала технологи подава		-	Выбор	
Педагогическая прование Отбор и про- грамм- нах инструментальных инструментальных про- грамм- нах инструментал про- грамм- нах рес- и про- грамм- нах инструментал про- грамм- нах инструментал про- грамм- нах инструментал про- грамм- нах рес- и про- грамм- нах инструментал про- грамм- нах рес- и про- грамм- нах грам про- грам нах грам про- гр				
Деком- позиция - деление всей работы по реализации модели ЭСО на отдельные подцели, задач между собой Иссле- дование - исследование отгледывых задач между собой - исследование отгледывых, кадровых, финансовых и др. условий реализаци проекта в целом и по каждой задаче в отдельности - создание конкретного плана действий в определенных условиях и в установленные сроки граммы - построение церархической структуры курса и структурно-логической схемы изучаемого пределений, иллюстраций, примеров, вопросов и т.д.); - создание макетного образиа ЭСО. - управление учебной деятельностью на уровне технологии обучения; - подбор материалов для курса (источнков, определений, иллюстраций, примеров, вопросов и т.д.); - создание макетного образиа ЭСО. - управление учебной деятельностью на уровне технологии обучения; - подготовка к программной реализации продукта. - описание собенностей взаимодействия с ЭСО учителя, учащихся - подготовка к программной реализации продукта. - подготовка к програмной реализации прадоготовка к програмной реализации прадоготовка к програмной реализации продукта. - подсание информационных технологий, програмном реализации продукта. - подсание информационных технологий, програмном реализации прадоготовка к програмном реализации прадоготовка к програмном реализации прадоготовка к програмн			* .	
рование позиция дели ЭСО на отдельные подцели, задачи Агрегирование собой исследование отдельных задач между собой исследование условий исследование мотивационных, кадровых, финансовых и др. условий реализации проекта в целом и по каждой задаче в отдельности Построение программы проекта в целом и по каждой задаче в отдельности Педагограммы проектирование программе изучаемого предмета; подбор материалов для курса (источников, определений, иллюстраций, примеров, вопросов и т.д.); создание ческое проектирование образи с структурно-логической схемы изучаемого предмета; подбор материалов для курса (источников, определений, иллюстраций, примеров, вопросов и т.д.); создание ческое уровне технологии обучения; проектирование образи с собенностей взаимодействия с ЭСО учителя, учащихся. Отбор и подготовка к программной реализации продукта. Программных инструментальных средств Реализа педаго и оценка достаточности объема, глубины и точности подаваемого материала; компоновка учебного материала; компоновка учебного материала, составление электронных текстов; сценариея отдельных блоков (анимационных фратментов, видеофрагментов, программ, реализующих компьютерное моделирование, блоков проверки знаний и т.п.). задание алгоритма обучающих воздействий. Программная реализация обрачающих воздействий. Отбори проекта в цействий системы в каждый момент обучения; сценарий) информации разного уровня;	-	Конструи.		- пеление всей работы по реализации мо-
Агреги- рование Исследование отдельных задач между собой Исследование условий Исследование отдельности Построение про- граммы Технологическая подготов- ка Технологическое подготов- ка Технологическое подготов- ка Технологическое подготов- проекти- рование Технологическое подготов- ка Технологическое подготовние в содержании компонент, которые могут быть представлены в электронной форме; построение иерархической структуры курса и структурно-логической схемы изучамеюто пределений, иллюстраций, примеров, вопросов и т.д.); создание макетного образца ЭСО. Методи- ческое проекти- управление учебной деятельностью на уровне технологии обучения; про- грамм- ных ин- струмен- тальных средств Реализа- ция Гическая реализа- ция Тическая и точности подаваемого материала, составление электронных текстов; сценариев отдельных блоков (анимационных фраг- ментов, видеофрагментов, программ, реа- лизующих компьютерное моделирование, блоков проверки знаний и т.л.)задание алгоритма обучающих воздействий. Про- грамм- ная реа- лизация используемых для реализации педагоги- ческого сценария; описание информационных технологий, используемых для реализации педагоги- ческого сценария; описание информационных технологий, используемых для реализации педагоги- ческого сценария; описание информационных в системе, стий момент обучения; описание действий системы в каждый момент обучения; описание действий системы в каждый момент обучения; описание действий системы в каждый момент обучения;				дели ЭСО на отдельные подцели, задачи
Исследование дование условий реализации проекта в цело и по каждой задаче в отдельности Технологическог проекти рование Технологическог подготов- ка Технологическог поректи рование Технологическог подбор материалов для курса (источников, определений, иллюстраций, примеров, вопросов и т.д.); - создание макстного образца ЭСО. Методическое проекти объема, глубины программных прование Отбор и создание программных программной реализации прораммных инструментальных средств Реализа педаго гической и точности подаваемого материала, составления реализация продукта. Реализа педаго гической отдельных блоков (анимационных фрагментов, выдеофрагментов, программ реализация продукта. Тическая и точности подаваемого материала, составленых блоков (анимационных фрагментов, выдеофрагментов, программ, реализующих компьютерное моделирование, блоков проверки знаний и т.п.). - задание алгоритма обучающих воздействий и ствио. Про граммная реализации педагогического сценария; компоновка учебного материала, составлизующих компьютерное моделирование, блоков проверки знаний и т.п.). - задание алгоритма обучающих воздействий используемых для реализации педагогического сценария; погический момент обучения; погиченение типа управления в системе, типа обратной связи; определение типа управления в системе, типа обратной связи; определение типа управления в системе, типа обратной связи; определение типа управления в каждый момент обучения; сцена рий) информации разного уровня;				
рование условий условий реализации проекта в целом и по каждой задаче в отдельности Тостроение про- сение про- сение про- граммы Технологическая подготов- ка рование отдельности проекти- рование отдельности образца ЭСО. Методи- ческое проекти- рование отдельности образца ЭСО. Методи- ческое проекти- отбори и т.д.); -создание макетного образца ЭСО. Методи- ческое проекти- описание особенностей взаимодействия с ЭСО учителя, учащихся. Отбор и подготовка к программной реализации продукта. Про- грамм- ных инструментальных средств Реализа- Педагогическая и точности подаваемого материала; отдельных блоков (анимационных фрагментов, видеофрагментов, программ, реализующих компьютерное моделирование, блоков проверки знаний и т.п.)задание апторитма обучающих воздействий. Про- грамм- ная реализации и точности информационных технологий, используемых для реализации педагогического сценария; описание информационных технологий, используемых для реализации педагогического отделение типа управления в системе, типа обратной связи; описание действий системы в каждый момент обучения; описание обратной связи; описание действий системы в каждый момент обучения; описание действий системы в каждый момент обучения;		-		* * * * * * * * * * * * * * * * * * *
условий постро- ение про- ение про- пическая подготов- ка Техноло- гическая подготов магение в содержании компонент, ко- торые могут быть представлены в элек- тронной форме; - построение нерархической структуры курса и структурыо-логической схемы изучаемого предмета; - подбор материалов для курса (источни- ков, определений, иллюстраций, приме- ров, вопросов и т.д.); - создание макетного образца ЭСО. - управление учебной деятельностью на уровне технологии обучения; - описание особенностей взаимодействия с ЭСО учителя, учащихся. - подготовка к программной реализации про- грамм- ных ин- струмен- тальных средств Реализа- ция Техно- гонности образца эсо. - описание педагогического сценария: и точности подаваемого материала; - написание педагогического сценария: - описание информационных технологий, используемых для реализации педагогического сценария; - описание информационных технологий, используемых для реализации педагогического сценария; - описание действий системы в каждый момент обучения; - описание действий системы в каждый момент обучения;				
Построение программы Технологическае подготов- подготов подгот				
програмы Технологическая подготов- ка Технологическая проекты- рование Технологической структуры ологической схемы изучаемого предмета; Технологическое проекты- рование проекты- рование Технологической структуры ологической схемы изучаемого предмета; Технологической и технологии обучения; Технологической структуры ологической схемы изучаемого предмета; Технологической и технологии образца ЭСО. Технологической и технологии обучения; Технологическая программной реализации продукта. Технологическая и точности подаваемого материала; Технологическая и точности подаваемого материала; Технологическая и точности подаваемого материала, составление электронных текстов; сценарив: Компоновка учебного материала, составление электронных текстов; сценариве отдельных блоков (анимационных фрагментов, видеофрагментов, программ, реализующих компьютерное моделирование, блоков проверки знаний и т.п.). Технологической структуры ологического сценария; Технолической структурно-логической структуры отделение электронных текстов; сценарив: Технолической структурно-логического сценария; Технолической структурно-логической отдельных блоков (анимационных фрагментов, видеофрагментов, программ, реализующих компьютерное моделирование, блоков проверки знаний и т.п.). Технолической структурно-логической структуры матемара электронных текстов; сценарив: Технолического сценария; Технолического сценари		_	,	
Программы Техноло- гическая подготов- ка Педаго- гическое подготов- ка Педаго- построение иерархической структуры курса и структурно-логической схемы изучаемого предмета; - подбор материалов для курса (источни- ков, определений, иллюстраций, приме- ров, вопросов и т.д.); - создание макетного образца ЭСО. Методи- ческое проекти- рование Отбор и создание про- грамм- ных ин- струмен- тальных средств Реализа- ция Педаго- ция пия пия пическая реализа- ция пия пия пия пия пия пия пия		_		
Технологическое подготов- поректи- рование подготов- порежи- построение иерархической структуры курса и структурно-логической схемы изучаемого предмета; - подбор материалов для курса (источников, определений, иллюстраций, примеров, вопросов и т.д.); -создание макетного образца ЭСО. Методическое проекти- рование Отбор и создание макетного обрения; описание особенностей взаимодействия с ЭСО учителя, учащихся. Отбор и создание программной реализации программных инструментальных средств Реализа- Педаго- и точности подаваемого материала; описание педагогического сценария: компоновка учебного материала, составление электронных текстов; сценариев отдельных блоков (анимационных фрагментов, видеофрагментов, программ, реализующих компьютерное моделирование, блоков проверки знаний и т.п.). задание алгоритма обучающих воздействий. Программная реализация программ реализация и попользуемых для реализации педагогического сценария: описание информационных технологий, используемых для реализации педагогического сценария; определение типа управления в системе, типа обратной связи; определение типа управления в системе, типа обратной связи; определение типа управления в системе, типа обратной связи; описание действий системы в каждый момент обучения; сиена- рий) информации разного уровня;				
Технологическая подтотов- ка Педаго- пическая подтотов- ка Педаго- пическая подтотов- ка Педаго- повекти- рование Педаго- повекти- рование Педаго- повекти- рование Педаго- повекти- рование Педаго- построение иерархической структуры курса и структурно-логической схемы изучаемого предмета; Педаго- повекти- рование собенностей взаимодействия с ЭСО учителя, учащихся. Отбор и создание про- грамм- ных ин- струмен- тальных средств Педаго- гическая реализа- ция Педаго- пическая реализа- пия Педаго- пическая реализа- пия повек учебного материала, составление электронных текстов; сценариев отдельных блоков (анимационных фрагментов, видеофрагментов, программ, реализующих компьютерное моделирование, блоков проверки знаний и т.п.). Задание алгоритма обучающих воздействий. Про- грамм- ная реа- лизация - пизация сописание информационных технологий, используемых для реализации педагогического сценария; отпределение типа управления в системе, типа обратной связи; отпределение типа управление типа управление типа управление типа управление типа управление типа управление типа управл			-	ные сроки
подготов- ка проекти- рование тронной форме; построение иерархической структуры курса и структурно-логической схемы изучаемого предмета; подбор материалов для курса (источников, определений, иллюстраций, примеров, вопросов и т.д.); создание макетного образца ЭСО. Методи- ческое уровне технологии обучения; отбор и создание про- грамм- ных ин- струмен- тальных средств Реализа- ция Педаго- ция про- гическая реализа- ция про- гическая реализа- пия про- питемной форме; подбор материалов для курса (источников, определений, иллюстраций, примеров, вопросов и т.д.); отогание мастного образца ЭСО. - управление учебной деятельностью на уровне технологии обучения; отности подание особенностей взаимодействия с ЭСО учителя, учащихся. про- грамм- ных ин- струмен- тальных средств Реализа- ция почности подаваемого материала; написание педагогического сценария: компоновка учебного материала, составление электронных текстов, сценариев отдельных блоков (анимационных фрагментов, видеофрагментов, программ, реализующих компьютерное моделирование, блоков проверки знаний и т.п.). задание алгоритма обучающих воздействий. Про- грамм- ная реа- лизация определение типа управления в системе, типа обратной связи; определение типа управления в системе, типа обратной связи; определение типа управления в системе, типа обратной связи; определение типа управления в каждый момент обучения; ский момент обучения;	-	Техноло-		- выделение в содержании компонент, ко-
на рование построение иерархической структуры курса и структурно-логической схемы изучаемого предмета;				
курса и структурно-логической схемы изучаемого предмета;			-	
изучаемого предмета;		Na	рованис	
ков, определений, иллюстраций, примеров, вопросов и т.д.); -создание макетного образца ЭСО. Методическое уровне технологии обучения; проекти-рование с ЭСО учителя, учащихся. Отбор и создание продукта. Отбор и годготовка к программной реализации продукта. Программ- ных инструментальных средств Реализа- ция гическая и точности подаваемого материала; - написание педагогического сценария: компоновка учебного материала, составление электронных текстов; сценариев отдельных блоков (анимационных фрагментов, видеофрагментов, программ, реализующих компьютерное моделирование, блоков проверки знаний и т.п.)задание алгоритма обучающих воздействий. Программ- ная реализация спользуемых для реализации педагогичая реализация спользуемых для реализации педагогичая реализация с определение типа управления в системе, типа обратной связи; определение типа управления в системе, типа обратной связи; определение типа управления в каждый момент обучения; сцена- рий) информации разного уровня;		11		
ров, вопросов и т.д.);	L	Ť		
-создание макетного образца ЭСО. Методическое проектирование с ЭСО учителя, учащихся. Отбор и создание про-грамм- ных инструментальных средств Реализация Педагогия пия Педагогия пия Педагогия пия Педагогия пия Педагогия пия Педагогия пия Педагогия поние олектронных текстов; сценариев отдельных блоков (анимационных фрагментов, видеофрагментов, программ, реализующих компьютерное моделирование, блоков проверки знаний и т.п.). -задание алгоритма обучающих воздействий. Программ- програ				
Методическое проектирование учебной деятельностью на уровне технологии обучения; проектирование с ЭСО учителя, учащихся. Отбор и создание про-грамм-ных инструментальных средств Реализа пия Педагогическая реализация проности подаваемого материала; написание педагогического сценария: компоновка учебного материала, составление электронных текстов; сценариев отдельных блоков (анимационных фрагментов, видеофрагментов, программ, реализующих компьютерное моделирование, блоков проверки знаний и т.п.)задание алгоритма обучающих воздействий. Про-грамм-ная реализация состание информационных технологий, используемых для реализации педагогичая реализация сопределение типа управления в системе, типа обратной связи; определение типа управления в системе, типа обратной связи; определение типа обратной связи; сцена-рий) информации разного уровня;	1			
проекти- рование с ЭСО учителя, учащихся. Отбор и создание про- грамм- ных ин- струмен- тальных средств Реализа- ция Педаго- ция гическая реализа- щия компоновка учебного материала; состав- ление электронных текстов; сценариев отдельных блоков (анимационных фрагментов, видеофрагментов, программ, реализующих компьютерное моделирование, блоков проверки знаний и т.п.)задание алгоритма обучающих воздействий. Про- грамм- ная реализация составнаний и т.п.)задание алгоритма обучающих воздействий. Про- грамм- ная реализация составнаний и т.п.)задание алгоритма обучающих воздействий. про- грамм- ная реализация составнаний и т.п.)задание алгоритма обучающих воздействий. про- грамм- ная реализация составнаний и т.п.)задание информационных технологий, используемых для реализации педагогического сценария; - описание информационных в системе, типа обратной связи; - определение типа управления в системе, типа обратной связи; - описание действий системы в каждый момент обучения; сцена- рий) информации разного уровня;	J		Методи-	
рование с ЭСО учителя, учащихся. Отбор и создание программной реализации продукта. программных инструментальных средств Реализа- Педагогическая реализация продукта. Реализа- ция гическая реализация почности подаваемого материала; написание педагогического сценария: компоновка учебного материала, составление электронных текстов; сценариев отдельных блоков (анимационных фрагментов, видеофрагментов, программ, реализующих компьютерное моделирование, блоков проверки знаний и т.п.). -задание алгоритма обучающих воздействий. Программная реализация используемых для реализации педагогического сценария; определение типа управления в системе, типа обратной связи; описание действий системы в каждый момент обучения; сценарий) информации разного уровня;				
Отбор и создание программной реализации программных инструментальных средств Реализа- Педагогическая реализация помоти подаваемого материала; написание педагогического сценария: компоновка учебного материала, составление электронных текстов; сценариев отдельных блоков (анимационных фрагментов, видеофрагментов, программ, реализующих компьютерное моделирование, блоков проверки знаний и т.п.)задание алгоритма обучающих воздействий. Программная реализация составление информационных технологий, используемых для реализации педагогического сценария; определение типа управления в системе, типа обратной связи; описание действий системы в каждый момент обучения; сценарий) информации разного уровня;			-	
грамм- ных ин- струмен- тальных средств Реализа- ция Реализа- щия Реализа- написание педагогического сценария: компоновка учебного материала, состав- ление электронных текстов; сценариев отдельных блоков (анимационных фраг- ментов, видеофрагментов, программ, реа- лизующих компьютерное моделирование, блоков проверки знаний и т.п.)задание алгоритма обучающих воздей- ствий. Про- грамм- ная реа- лизация (техно- типа обратной связи; логиче- ский момент обучения; сцена- рий) про- грамм- ная реа- лизация (техно- типа обратной связи; описание действий системы в каждый момент обучения; сцена- рий) про- грамм- ная реа- задание алгоритма обучающих воздей- ствий.		-	-	
грамм- ных ин- струмен- тальных средств Реализа- ция Реализа- щия Реализа- щия Реализа- пическая реализа- пия Реализание педагогического сценария: Компоновка учебного материала, состав- ление электронных текстов; сценариев отдельных блоков (анимационных фраг- ментов, видеофрагментов, программ, реа- лизующих компьютерное моделирование, блоков проверки знаний и т.п.). -задание алгоритма обучающих воздей- ствий. Про- грамм- ная реа- лизация - описание информационных технологий, используемых для реализации педагоги- ческого сценария; - определение типа управления в системе, типа обратной связи; логиче- гонисание действий системы в каждый момент обучения; сцена- рий) информации разного уровня;			•	
Реализа- ция Реализа- ция Реализа- ция Реализа- печеская реализа- ция Реализа- печеская реализа- печеская реализа- печеская реализа- печеская реализа- пече электронных текстов; сценариев отдельных блоков (анимационных фрагментов, видеофрагментов, программ, реализующих компьютерное моделирование, блоков проверки знаний и т.п.)задание алгоритма обучающих воздействий. Про- грамм- ная реа- пизация Про- грамм- ная реа- пизация (техно- логиче- ский момент обучения; сцена- рий) - оценка достаточности объема, глубины и точности подаваемого материала; - написание педагогического сценария: - описание информационных технологий, используемых для реализации педагогического сценария; - определение типа управления в системе, типа обратной связи; - описание действий системы в каждый момент обучения; - выбор приемов организации доступа к информации разного уровня;			•	
Реализа- ция Педаго- гическая реализа- ция Реализа- ция Педаго- пическая реализа- ция Педаго- пическая реализа- пия Педаго- пическая реализа- пия Педаго- пическая реализа- пия Про- пическая реализа- пение электронных текстов; сценариев отдельных блоков (анимационных фрагментов, видеофрагментов, программ, реализующих компьютерное моделирование, блоков проверки знаний и т.п.). Задание алгоритма обучающих воздействий. Про- грамм- ная реализация пизация пизация пизация погиче- ский момент обучения; погиче- ский момент обучения; пиформации разного уровня;			•	
Реализа- ция Педаго- гическая реализа- ция Реализа- ция Педаго- пическая реализа- ция — написание педагогического сценария: компоновка учебного материала, составление электронных текстов; сценариев отдельных блоков (анимационных фрагментов, видеофрагментов, программ, реализующих компьютерное моделирование, блоков проверки знаний и т.п.). — задание алгоритма обучающих воздействий. Про- грамм- ная реа- пизация — описание информационных технологий, используемых для реализации педагогического сценария; лизация — определение типа управления в системе, типа обратной связи; логиче- ский момент обучения; сцена- рий) — выбор приемов организации доступа к информации разного уровня;				
Реализа- ция гическая реализа- ция гическая реализа- ция написание педагогического сценария: компоновка учебного материала, составление электронных текстов; сценариев отдельных блоков (анимационных фрагментов, видеофрагментов, программ, реализующих компьютерное моделирование, блоков проверки знаний и т.п.)задание алгоритма обучающих воздействий. Про- граммная реализации педагогического сценария; лизация описание информационных технологий, используемых для реализации педагогического сценария; лизация определение типа управления в системе, типа обратной связи; логиче- ский момент обучения; сцена- рий) информации разного уровня;				
ция гическая реализа- ция написание педагогического сценария: компоновка учебного материала, составление электронных текстов; сценариев отдельных блоков (анимационных фрагментов, видеофрагментов, программ, реализующих компьютерное моделирование, блоков проверки знаний и т.п.)задание алгоритма обучающих воздействий. Про описание информационных технологий, используемых для реализации педагогичаского сценария; определение типа управления в системе, типа обратной связи; определение типа управления в системе, типа обратной связи; описание действий системы в каждый момент обучения; сцена- рий) информации разного уровня;	_	Dag ======		0.V.0.V.V.0. V.0.0T0T05
реализа- ция - написание педагогического сценария: компоновка учебного материала, составление электронных текстов; сценариев отдельных блоков (анимационных фрагментов, видеофрагментов, программ, реализующих компьютерное моделирование, блоков проверки знаний и т.п.). -задание алгоритма обучающих воздействий. Про грамм- ная реаниз информационных технологий, используемых для реализации педагогического сценария; пизация определение типа управления в системе, истехногити обратной связи; погиче- ский момент обучения; сцена- рий) - написание педагогического сценария: поков проверки знаний и т.п.)задание алгоритма обучающих воздействий, педагогического сценария; - описание действий системы в каждый момент обучения; сцена- рий)				· · ·
компоновка учебного материала, составление электронных текстов; сценариев отдельных блоков (анимационных фрагментов, видеофрагментов, программ, реализующих компьютерное моделирование, блоков проверки знаний и т.п.). -задание алгоритма обучающих воздействий. Про- описание информационных технологий, используемых для реализации педагогичаю сценария; - определение типа управления в системе, типа обратной связи; логиче- описание действий системы в каждый момент обучения; сцена- выбор приемов организации доступа к информации разного уровня;		1		•
отдельных блоков (анимационных фрагментов, видеофрагментов, программ, реализующих компьютерное моделирование, блоков проверки знаний и т.п.). -задание алгоритма обучающих воздействий. Про- грамм- ная реаней информационных технологий, используемых для реализации педагогического сценария; пизация определение типа управления в системе, (техногите определение типа управления в системе, (техногите определение типа управления в системе, (техногите определение типа управления в системе, описание действий системы в каждый момент обучения; сцена- выбор приемов организации доступа к информации разного уровня;			ция	
ментов, видеофрагментов, программ, реализующих компьютерное моделирование, блоков проверки знаний и т.п.)задание алгоритма обучающих воздействий. Про- описание информационных технологий, грамминая реаческого сценария; - определение типа управления в системе, (технотипа обратной связи; - логичечили обратной связи; - логичечили описание действий системы в каждый момент обучения; - выбор приемов организации доступа к информации разного уровня;				
лизующих компьютерное моделирование, блоков проверки знаний и т.п.). -задание алгоритма обучающих воздействий. Про- описание информационных технологий, используемых для реализации педагогиная реализация определение типа управления в системе, типа обратной связи; описание действий системы в каждый момент обучения; сцена- выбор приемов организации доступа к информации разного уровня;				`
-задание алгоритма обучающих воздействий. Про- грамм- используемых для реализации педагогиная реализация - определение типа управления в системе, типа обратной связи; логиче- описание действий системы в каждый момент обучения; сцена- выбор приемов организации доступа к информации разного уровня;				лизующих компьютерное моделирование,
ствий. Про- грамм- ная реа- лизация (техно- логиче- ский момент обучения; сцена- рий) гописание информационных технологий, используемых для реализации педагоги- ческого сценария; - определение типа управления в системе, типа обратной связи; - описание действий системы в каждый момент обучения; сцена- рий) голичание намент обучения; сцена- рий)				
Про описание информационных технологий, грамм- используемых для реализации педагогиная реаческого сценария; - определение типа управления в системе, (техно- типа обратной связи; - описание действий системы в каждый момент обучения; сцена- выбор приемов организации доступа к информации разного уровня;				÷ •
грамм- ная реа- лизация - определение типа управления в системе, (техно- логиче- ский момент обучения; сцена- рий) используемых для реализации педагоги- ческого сценария; - определение типа управления в системе, типа обратной связи; - описание действий системы в каждый момент обучения; сцена- рий) информации разного уровня;		-	Про-	
лизация - определение типа управления в системе, (техно- типа обратной связи; - описание действий системы в каждый момент обучения; сцена- выбор приемов организации доступа к рий) информации разного уровня;			-	используемых для реализации педагоги-
(техно- типа обратной связи; логиче описание действий системы в каждый момент обучения; сцена выбор приемов организации доступа к рий) информации разного уровня;				* '
логиче описание действий системы в каждый момент обучения; сцена выбор приемов организации доступа к информации разного уровня;				
ский момент обучения; сцена выбор приемов организации доступа к рий) информации разного уровня;			*	
рий) информации разного уровня;			ский	момент обучения;
			рии)	
	=			

Отметим, что выделенные нами стадии и этапы в большей степени отражают инструментальную модель процесса проектирования. Именно данный подход наиболее часто используется при разработке не только ЭСО, но и программно-методическоо обеспечения образовательного процесса.

Дальнейшие стадии разработки ЭСО — написание технического задания, создание эскизного, технического и рабочего проектов, внедрение — четко регламентированы соответствующими ГОСТами [5-8].

Безусловно, что проектирование ЭСО предполагает совместный труд группы специалистов – педагогов, дизайнеров, программистов, сценаристов, методистов. Команду проектировщиков объединяет общий замысел разработки.

Сформулируем также ряд требований, которые необходимо учитывать при реализации отдельных этапов проектирования. При определении целей следует конкретно и по возможности детализировано задавать цели обучения, отражающие не только целевые установки изучения учебного предмета в целом, но и локальные цели, относящиеся к отдельным фрагментам (шагам) обучения. На этапе педагогического проектирования следует самым тщательным образом учитывать нюансы последующей деятельности педагога и учащихся по достижению поставленных целей. При написании следует педагогического сценария предусмотреть возможность адаптации уровня сложности предъявляемой информации, темпа изложения, меры самостоятельности учащихся к индивидуальным особенностям обучаемого. Это возможно лишь с помощью оперативной и достаточно объективной обратной связи, которая должна безотказно функционировать в системе взаимодействия учащегося с компьютером. Кроме того, работа учащегося не должна зависеть от индивидуальных пристрастий отдельного проектировщика, необходимо выработать общий стиль изложения учебного материала, адекватный возрастным особенностям пользовательской аудитории.

В данной статье мы охарактеризовали сложившиеся в практике день подходы, принципы, модели и формы организации процесса проектирования как начального звена в создании ЭСО. При этом проектирование ЭСО мы рассматриваем как подготовительный этап в общем процессе разработки ЭСО, позволяющий концептуально описать создаваемый программный продукт, для того, чтобы в последствии выработать стратегию его разработки. Считаем, что дальнейшими направлениями в исследовании проблемы проектирвоания ЭСО могут стать вопросы унификации описанного процесса, создания целостной методологии разработки ЭСО для общего среднего образования.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Кречетников, К.Г. Проектирование креативной образовательной среды на основе информационных технологий в вузе: монография / К.Г. Кречетников. — Москва: Изд-во Госкоорцентр, 2002. — 296 с.

- [2] Гершунский, Б.С. Компьютеризация в сфере образования: Проблемы и перспективы / Б.С. Гершунский. М.: Педагогика, 1987. 264 с.
- [3] Гура, В.В. Теоретические основы педагогического проектирования личностно-ориентированных электронных образовательных ресурсов и сред: автореф. дис. ... д-ра. пед. наук: 13.00.08 / В.В. Гура. Ростов на Дону, 2007. 44 с.
- [4] Ильин, В.В. Педагогические средства проектирования информационного ресурса в современном вузе: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / В.В. Ильин. Калининград, 2001. 181 с.
- [5] Стадии разработки: ГОСТ ЕСПД 19.102-77. Введ. 01.01.80. Москва, 1980. 3 с.
- [6] Технический проект: ГОСТ ЕСКД 2.120-73. Введ. 01.01.74. Москва, 1974. 6 с.
- [7] Эскизный проект: ГОСТ ЕСКД 2.119-73. Введ. 01.01.74. Москва, 1974. 6 с.
- [8] Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению: ГОСТ ЕСПД 19.201-78. Введ. 01.01.79. Москва, 1979. 4 с.

Сорока, О.Г. Теоретические аспекты проектирования ЭСО для общего среднего образования / О.Г. Сорока // Информационные системы и технологии (IST 2009) = Informational systems and technologies (IST 2009): материалы Междунар. конф.-форума, Минск, 16 – 17 нояб. 2009 г. / Бел. гос. ун-т, НАН РБ, Бел. гос. ун-т информатики и радиоэлектроники, Науч.-техн. ассоциация «Инфопарк»; редкол.: Н.И. Листопад [и др.]: в 2 ч.. – Минск: А.Н. Вараксин, 2009. – Ч. 2. – 364 с. – С. 338 – 341.