

## МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ

Методология определяется как учение о структуре, логической организации, методах и средствах деятельности [1]. Методология разработки программного обеспечения автоматизированного обучения — это учение о структуре и жизненном цикле, методах построения, использования и оценивания компьютерных учебных программ [2].

В основе предлагаемой методологии лежит понятие жизненного цикла.

Известно [3], что для сложных программных систем жизненный цикл можно представить в виде шести этапов:

- 1) выявление и анализ требований, предъявляемых к компьютерным учебным программам;
- 2) определение спецификаций;
- 3) проектирование;
- 4) кодирование;
- 5) тестирование и отладка;
- 6) эксплуатация и сопровождение.

Рассмотрим каждый этап этого цикла.

Выявление и анализ требований, как правило, производятся с помощью системного анализа. Возьмем за основу методику системного анализа, представленную в работе [4].

Эта методика первоначально предполагает выявление всех «заинтересованных сторон» — участников проблемной ситуации. На рисунке

представлены основные целеполагающие системы для компьютерной учебной программы (КУП).

Требования со стороны обучаемого можно разделить на три группы:

- психолого-педагогические;
- инженерно-психологические;
- медицинские.

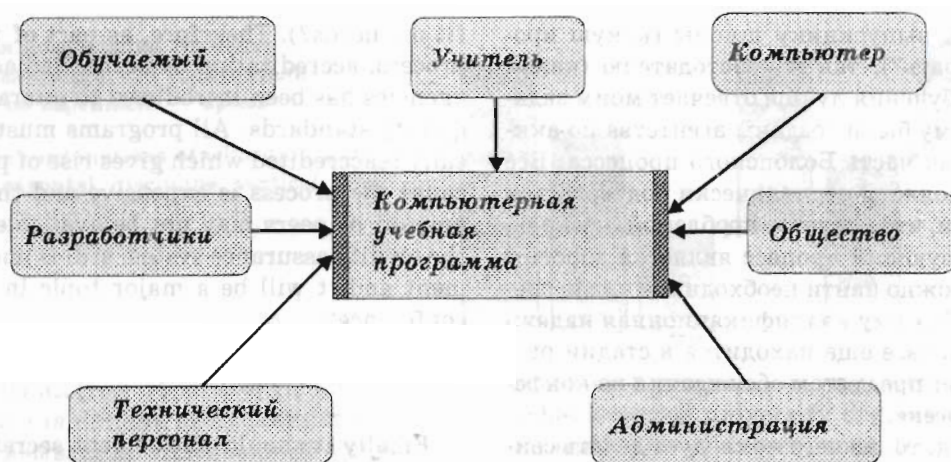
Психолого-педагогические требования, в целом, определяют эффективность учебного процесса. Важнейшим требованием здесь является требование «компьютерная учебная программа должна научить». При этом [5]:

1) КУП должна адаптироваться к физиологическим и психологическим особенностям обучаемого (память, темперамент, реакция, физическое и умственное развитие, возраст, зрение, слух);

2) КУП должна быть основана на деятельностном подходе в формировании психики, эрудиции и нравственных качеств;

3) КУП должна обеспечить постоянную и положительную мотивацию деятельности обучаемого;

4) КУП должна использовать комбинированные приемы обучения, которые развивают и используют как абстрактно-логическое, так и образно-эмоциональное мышление, интуицию обучаемого;



5) КУП должна впитывать в себя последние достижения в области педагогических наук.

Инженерно-психологические требования определяют интерфейс между обучаемым и КУП. Здесь требования будут следующие:

- 1) простота работы с КУП;
- 2) дружелюбность интерфейса;
- 3) приспособление к требованиям конкретного обучаемого, (например настройка цвета и шрифта текста, возможность увеличения шрифта);
- 4) организация комфортного интерфейса.

Медицинские требования определяют факторы КУП, которые влияют на здоровье обучаемого. Эти требования не только определяют влияние компьютера на обучаемого, но и влияние самой КУП. Прежде всего, это касается зрения, психики и нервной системы. Некоторые требования, например время обучения с помощью некоторой КУП для разных групп учащихся, определяются федеральными санитарными правилами, нормами и гигиеническими нормативами [6].

Учитель непосредственно организует изучение предмета с помощью готовой КУП. Запускает при необходимости программу, наблюдает за ходом работы учащегося, приходит на помощь при возникновении трудностей. Регистрирует текущие успехи учащегося. Основные требования со стороны учителя следующие:

1) обеспечение различных форм организации работы с классом — от коллективной до полностью индивидуальной с каждым учащимся;

2) обеспечение различных видов связи учителя с обучаемыми: электронная почта, доски объявлений, переадресация учащегося к учителю для личного контакта; вмешательство учителя в ход обучения на любой стадии, связь со всеми обучаемыми или с каждым в отдельности; возможность негласного контроля;

3) различные формы накопления опыта: протоколирование процесса обучения; статистический анализ; регистрация востребованности тех или иных разделов КУП;

4) возможность внесения изменений в КУП (по крайней мере, адаптация КУП для конкретного вида обучения).

Важнейшим требованием администрации является повышение эффективности процесса обучения с использованием компьютерных учебных программ. Здесь эффективность толкуется в самом общем смысле. То есть это может быть сокращение прямых и косвенных затрат на образование, или повышение качества обучения, или создание комфортной творческой атмосферы педагогического коллектива. Кроме указанных были выявлены следующие требования: информационное обеспечение административных функций (сбор данных и статистический анализ, составление отчетов); соблюдение требований стандартизации и унификации.

Основным требованием со стороны технического персонала является снижение затрат на эксплуатацию разрабатываемой КУП. Это требование предусматривает:

- 1) простоту запуска и настройки разрабатываемой КУП;
- 2) минимизацию объемов требуемой памяти;
- 3) минимизацию времени выполнения;
- 4) использование стандартных технических устройств.

В процессе разработки компьютерной учебной программы выделяются три основные составляющие: психолого-педагогическая, организационно-экономическая и техническая. Психолого-педагогическая составляющая обеспечивает педагогические цели и методы достижения их в разрабатываемой КУП. Организационно-экономическая составляющая обеспечивает реализа-

цию и тиражирование данной КУП при заданных финансовых, трудовых и временных ограничениях. Техническая составляющая собственно реализует КУП в виде программного, информационного и иных обеспечений.

В целом, общество также выдвигает ряд требований к разрабатываемой КУП. Это, прежде всего, требования соблюдения безопасности использования знаний, т.е. знания, полученные с помощью данной КУП, не должны использоваться во вред людям и природе. Другим важным требованием является повышение культурного уровня обучаемого, т.е. обучаемый должен получать не только чистые знания по данной конкретной теме, но и выдающиеся примеры приобретения или применения этих знаний.

После выявления требований необходимо провести их анализ и записать спецификацию на разрабатываемую компьютерную учебную программу. Здесь под спецификацией будем понимать описание компьютерной учебной программы, по которому производится ее проектирование [7]. Это описание может быть составлено на естественном языке, или может быть использован некоторый формализованный язык.

В спецификации должны быть записаны: платформа и тип компьютера, определен подход к проектированию компьютерной учебной программы, определены виды представления учебного материала (например использует ли данная КУП аудио- или видео- учебную информацию). Если в данной КУП предусматриваются тесты, то определяются тип вопроса, способы ввода ответа и его анализа, определяются способы оценивания ответов и их фиксации и т.д.

Этап проектирования предполагает разработку алгоритмов и информационной базы для компьютерного представления учебного материала. На этом этапе готовится учебный материал, определяется его структура, пишется текст, готовятся иллюстрации, подготавливается видеоматериал, подбирается аудиоматериал. Для тестовых программ готовятся вопросы, разрабатываются алгоритмы анализа и оценивания ответов. Разрабатываются алгоритмы представления и предъявления учебной информации. Ниже будут подробно рассмотрены конкретные методы проектирования для определенного класса компьютерных учебных программ.

На этапе кодирования непосредственно создается компьютерная учебная программа. Кодирование включает создание информационной базы, состоящей из текста, иллюстраций, анимации, аудио- и видеoinформации. Причем вся эта учебная информация связана в виде некоторой информационной сети. Например, отдельные

фрагменты текста, иллюстраций и т.д. представлены в виде отдельных компьютерных страниц (кадров), которые, в свою очередь, могут быть связаны с другими кадрами.

Алгоритмы, разработанные на этапе проектирования, реализуются программно с использованием некоторой инструментальной среды.

На данном этапе производится комплексная сборка модулей КУП и отладка программы.

Тестирование является необходимым и важным этапом создания КУП. На данном этапе производится проверка функционирования всех составных частей КУП, определяются реальные характеристики. Первоначально тестируются отдельные модули программы. Далее производится тестирование информационного обеспечения. Производится проверка представления и предъявления информации с точки зрения обучения данному предмету, производится определение корректности вопросов и способов их оценивания. Проверяется связанность учебной информации (например все ссылки должны быть на реальные кадры). Далее производится проверка режима ожидания ввода, т.е. всех ситуаций ввода информации со стороны обучаемого.

#### Литература

1. Полонский В.М. Педагогический словарь по образованию и педагогике. М.: Высшая школа, 2004. 534 с.
2. Кручинин В.В. Разработка компьютерных учебных программ. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1998. 211с.
3. Зелковиц М. Принципы разработки программного обеспечения / М. Зелковиц, А. Шоу, Дж. Геннон. М.: Мир, 1982. 368 с.
4. Перегудов Ф.И. Основы системного анализа / Ф.И. Перегудов, Ф.П. Тарасенко. Томск: Изд-во НТЛ, 1997. 396 с.
5. Концептуальные проблемы информатизации общего среднего образования/И.М. Бобко и др. Новосибирск: Метод. разработ. НИИ информатики и вычислительной техники АПН, 1990. 22 с.
6. Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы: Стандартные правила и нормы. М.: Информ.-издат. центр Госкомсанэпиднадзора России, 1996. 65 с.
7. Заморин А.П. Толковый словарь по вычислительной технике и программированию. Основные термины / А.П. Заморин, А.С. Марков. М.: Рус. яз., 1988. 221 с.