

Крохин А.Л.

ИНТЕРАКТИВНЫ КОНСПЕКТЫ ЛЕКЦИЙ ПО МАТЕМАТИЧЕСКИМ КУРСАМ НА ОСНОВЕ АКТИВНЫХ СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

alkrochin@mail.ru

ГОУ ВПО УГТУ-УПИ

г. Екатеринбург

В докладе представляется концепция интерактивности в учебно-методическом обеспечении преподавания математики в дистанционной форме. Изложены текущие результаты работы по созданию «электронного» конспекта лекций с эффектами интерактивности на основе сетевых технологий активных веб-страниц.

Here is presented interactivity concept of methodical support distastional form teaching mathematical curses. Author has shown currant results of making web-lecture materials with interactivity effects.

Последние десятилетия наблюдается бурное развитие информационно-коммуникационных технологий, совершенствуются компьютеры, устройства хранения и воспроизведения информации. Однако конечный пользователь всех этих устройств – человек изменился очень мало. У нас все те пять органов чувств, остался неизменным и диапазон воспринимаемых частот звуковых и световых волн. Физиологические механизмы восприятия, запоминания, формирования знаний остались прежними. Поэтому эффективное применение в процессе обучения математики «компьютерных» технологий возможно лишь при учете этого.

Пожалуй, древнейшая форма подачи учебного материала - «живая» лекция. Основное ее преимущество заключается в том, что учебный материал динамичен. Лектор, выполняя на доске математическую выкладку постепенно «прописывает» на доске отдельные ее, части, сопровождая это словесным комментарием. Так же и студент, записывая в свою тетрадь вывод формулы, уже мысленно проводит анализ, «распознавание» отдельных символов, работают психологические механизмы восприятия, в памяти закладываются основы будущего знания. К сожалению, происходят эти процессы довольно медленно и усвоение лекционного материала «on fly» невозможно.

В практике обучения математике мы видим, что неумение понять печатный текст учебника, разобраться в логике вывода доказательства теоремы или выполнения математической выкладки - основная проблема для любого студента, а особенно обучающегося дистанционно. Можно отметить два аспекта этой проблемы.

Если посмотреть на уже готовую математическую выкладку или чертеж, напечатанные в учебнике или методичке, то читателю требуется провести анализ, разложение цельной картинке на фрагменты, символы, графические примитивы. Однако психологически это выполнить затруднительно, т.к. в поле зрения присутствует цельная и довольно сложная картинка. А без этого элементарного «распознавания» невозможно воспринять логическую цепочку доказа-

тельства или графический образ чертежа. Именно поэтому, при чтении серьезной научной литературы, приходится прописывать приведенную в тексте математическую выкладку самостоятельно на листе бумаги, вставляя, быть может, пропущенные фрагменты.

Вторым аспектом является ограниченный *уровень подробности* изложения материала. Поясню следующим примером. Читателю предлагается фраза типа «из формулы ФОРМ_1 нетрудно получить формулу ФОРМ_N». Это т. н. **нулевой** уровень подробности. Такой стиль изложения уместен в научном докладе, адресованном высококвалифицированным специалистам в данной области. Да и в такой аудитории, скорее всего, последуют уточняющие вопросы, достаточно исчерпывающее же уяснение содержания доклада можно получить лишь после длительного кулуарного общения с автором.

Для учебной литературы характерно более **детальное** воспроизведение выкладки, содержащее некоторые характерные промежуточные формулы. Пишем $\text{ФОРМ}_1 = \text{ФОРМ}_{1+m} = \text{ФОРМ}_{1+m+k} = \dots = \text{ФОРМ}_N$. Активный и подготовленный читатель в состоянии заполнить пропущенные элементы. Некоторые логические переходы встречаются достаточно часто и уже известны этому подготовленному читателю. Однако в учебном процессе приходится воспроизводить полную логическую цепочку безо всяких пропусков, т.е. писать $\text{ФОРМ}_1 = \text{ФОРМ}_2 = \text{ФОРМ}_3 = \dots = \text{ФОРМ}_N$ (**крайний** уровень подробности). Во время лекции делается еще и словесное разъяснение справедливости и обоснованности каждого равенства. Причем в живой лекции писание формул и произнесение комментария происходит «параллельно», одновременно. На начальном этапе обучения математике, особенно для контингента со слабой подготовкой (дистанционное образование, контрактники) и не сформированной культурой логического мышления такое подробное изложение необходимо.

В традиционном тексте «параллелизм» полностью исключен и компенсируется активной работой с текстом читателя, иллюстрациями, шрифтом, другими типографскими приемами. Классические учебно-методические материалы, выполненные в виде печатных текстов (на бумаге или на экране монитора) делают попытку облегчить восприятие материала, детализируя как сами выкладки и доказательства, так и снабжая их пояснениями. Но пространственное «разнесение» пояснения от поясняемого места неизбежно присутствует.

Компьютерные технологии позволяют совершенно иначе построить логическую структуру излагаемого материала. Достаточно давно известна и успешно используется т.н. гипертекстовая концепция. В этом случае последовательность прочтения материала определяет сам читатель. Гипертекст в принципе нельзя «распечатать», изложить «линейно».

Гипертекст и компьютерные технологии обладают значительно большими чем линейный текст возможностями адаптации формы подачи материала особенностям человеческого восприятия. Основной дидактический материал может излагаться на **промежуточном** уровне подробности, сохраняющим логическую цельность и структуру материала. Переход на **более низкий** уровень подробности (пояснение обоснованности равенства, показ опущенных деталей выкладки, напоминание о ранее данных определениях и полученных свойствах

и др.) происходит по желанию пользователя в отрывающихся окнах. Этих окон может быть несколько, управление открытием/закрытием интерактивное.

Было бы **очень эффективно** использовать анимацию, как в виде анимированного графического наглядного материала, так и анимированное, динамическое написание формул, т.е. формула появляется на экране не сразу вся целиком, а символ за символом последовательно.

Существующие информационные технологии обеспечивают создание соответствующих эффектов интерактивности. Во-первых, в языке HTML имеются встроенные возможности типа активных изображений (например тег ImageMap, технология слоев и др.) Во-вторых, механизм открытия окон и заполнения их контентом может быть реализован скриптами (Java, JavaScript, VBScript...)

В создаваемом интерактивном конспекте лекций делается попытка использовать существующие технологии создания активных web-страниц для повышения эффективности восприятия студентами учебного материала. С этой целью каждое логическое доказательство или математическая выкладка снабжаются многоуровневым набором комментариев, которые выводятся в открывающихся окнах. Управление открытием/закрытием окон производится как читателем, с использованием кнопок мышки, так и автоматически, чтобы не загромождать экран. Одновременно предполагается держать открытыми до четырех окон-комментариев, образующих последовательную логическую цепочку.

С целью уменьшения трафика и повышения эффективности интерактивного режима, обработку событий предполагается проводить на сервере. Также на сервере в записях базы данных предполагается размещение всего текстового материала. Графический материал предполагается реализовать также динамически в виде скриптов. Использование сетевых технологий позволит размещать конспект на сайте, а студенты смогут изучать материал дистанционно. При этом никакого специального программного обеспечения, кроме браузера, входящего в состав ОС не потребуется.

Главной проблемой при создании интерактивного конспекта лекций оказалась чрезвычайная трудоемкость, также необходимо владеть технологией написания соответствующих скриптов. По данной теме была выполнена дипломная работа, в которой предпринималась попытка разработки инструментального программного продукта, облегчающего этот процесс.