

© ГАРНОВСКАЯ И.И. , 2005

## ВЫЯВЛЕНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ МУЛЬТИМЕДИА С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ НА ПРИМЕРЕ КУРСА НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ

ГАРНОВСКАЯ И.И.

*УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»;  
кафедра информационных технологий с курсом электронной библиотеки*

**Резюме.** В статье описываются результаты педагогического эксперимента по использованию технологии мультимедиа в курсе лекций по нормальной физиологии человека, проводимого автором в течение двух лет (2004-2005 гг.). Эксперимент был направлен на исследование эффективности реализации в лекционном курсе теоретически сформулированных авторами функций мультимедиа в лекционном процессе. В результате данного исследования авторами была решена задача поиска оптимальных условий, приводящих к наилучшему усвоению учебного материала.

**Ключевые слова:** технологии мультимедиа, усвоение учебного материала.

**Abstract.** In this article the results of pedagogical experiment on applying multimedia technology in lecture course on normal physiology are described. This experiment was conducted during last two years in Vitebsk State Medical University at Physiology Department in cooperation with InformationTechnologies Department. The main purpose of this experiment was to investigate the efficacy of realization of theoretically formulated functions of multimedia in the process of lecture delivering. As a result of this investigation the problem of the search for optimal conditions facilitating the best understanding of lecture material by the audience was solved.

Эффективное использование педагогического потенциала технологии мультимедиа в медицинском вузе основано на постепенном, научно-обоснованном внедрении данной технологии в процесс преподавания различных учебных дисциплин (медико-биологических, специальных, естественнонаучных и гуманитарных) в приложении к различным формам организации учебной работы (3). Лекции относятся к такой форме организации, где использование технологии мультимедиа является простым и естественным шагом, который

не требует особых затрат, кроме затрат на оснащение средствами мультимедийной проекции. Исследование процесса использования мультимедиа в лекционном курсе физиологии было целью нашего педагогического эксперимента. Применение мультимедиа в лекционном курсе физиологии имеет свою историю и традиции. Использование мультимедийных презентаций на кафедре было начато в 2001 году по инициативе заведующего кафедрой, проректора Витебского государственного медицинского университета по научной работе, профессора А.П.Солодкова. Наш эксперимент был предназначен для обобщения и расширения накопленного опыта на основе оригиналь-

*Адрес для корреспонденции: 210026, г. Витебск,  
ул. Замковая, д.21/30, кв. 29.- Гарновская И.И.*

ной методики авторов и должен был ответить на следующие вопросы:

- Какие функции и насколько эффективно может выполнять мультимедийная презентация во время лекций?
- Как мультимедиа воспринимается обучающимися (эмоциональные и рациональные аспекты)?
- Как влияет использование мультимедиа на результаты учебной деятельности?
- В каких условиях использование технологий мультимедиа будет наиболее успешным?

В ходе планирования эксперимента, опираясь на потребности учебного процесса, мы сформулировали следующие функции лекционной мультимедийной презентации:

1. Средство структуризации учебного материала, облегчающее преподавателю подготовку и проведение лекции.
2. Средство реализации принципа наглядности.
3. Средство эффективной организации междпредметных связей.
4. Средство формирования профессионально-значимых интересов и потребностей (интереса к выбранной специальности, дисциплинам специализации, применению информационных технологий и мультимедиа в профессиональной деятельности).
5. Средство управления вниманием аудитории во время лекции.
6. Средство поддержания оптимального эмоционального фона.
7. Средство адаптации к аудиовизуальной среде профессиональной деятельности врача, состоящей в навыке анализа специфической аудиовизуальной медицинской информации при использовании различных методов диагностических исследований.
8. Средство медиаобразования студентов, а именно развития навыков восприятия, обработки, критического осмысления и воспроизведения информации, предоставляемой на лекции средствами мультимедиа.
9. Средство моделирования физиологических и других медико-биологических процессов, а также дорогостоящих и антигуманных

экспериментов с лабораторными животными и другими биологическими материалами.

10. Система опорных конспектов по изучаемой теме.

11. Средство интенсификации процесса обучения за счет адекватности мультимедиа механизму восприятия информации человеком и использования возможностей полимодального представления информации.

Перед авторами стояли задачи найти психолого-педагогические и технические приемы и методы, позволяющие реализовать данную функциональность в полной мере и выявить в ходе эксперимента оптимальные педагогические условия для использования средств технологий мультимедиа в лекционном курсе.

## Методы

Для проведения эксперимента нами был выбран цикл лекций по разделу «Вегетативные функции организма», преподаваемый студентам второго курса лечебного факультета, включающий следующие темы: «Физиология крови», «Физиология дыхания» (первый блок лекций), «Физиология пищеварения», «Обмен веществ и энергии», «Физиология терморегуляции» и «Физиология выделения» (второй блок лекций). Лекции читались студентам факультета в два потока. Чтение лекций сопровождалось демонстрацией мультимедийных презентаций на экране. Эксперимент продолжался два года и проводился в два этапа.

На первом этапе был собран теоретический и иллюстративный материал и подготовлено 7 лекций по темам второго блока. Одной из первоочередных задач, реализуемых на данном этапе, была разработка мультимедийных презентаций, форма и содержание которых способствовали бы наиболее полной реализации сформулированных нами выше функций мультимедиа. В качестве средства разработки нами была выбрана программа Microsoft PowerPoint из пакета Microsoft Office. Решающую роль в нашем выборе сыграли простота и доступность данной программы, а также широкий набор функций, позволяющий использовать возможности анимации и организации гиперсвязей.

Чтение лекций студентам осуществлялось в 2 потока. Для сравнения и выявления различий первому потоку слушателей предлагались лекции с максимальным использованием возможностей технологии мультимедиа (презентации с применением графики, фото, видео, анимации). Второму потоку были предложены лекции, сопровождаемые текстовыми слайдами, содержащими ту же информацию, что и лекции первого потока. Экспериментальные группы отбирались из студентов первого потока, контрольные – из второго потока. Экспериментальная группа состояла из 77 человек, а контрольная – из 60. Данная постановка эксперимента позволила не только на основании сравнения сделать выводы о влиянии основных элементов мультимедиа на процесс восприятия и усвоения материала, но и изучить некоторые аспекты использования широко распространенных в образовательном процессе текстовых слайдов.

По результатам первого этапа был произведен анализ различий между группами, вскрыты их основные причины, сделаны выводы. На втором этапе с учетом сделанных выводов были разработаны 5 лекций по темам первого блока и внесены изменения в лекции второго блока. Во избежание влияния субъективных факторов выбранного потока на результат эксперимента на каждом из потоков на втором этапе лекции с использованием мультимедиа чередовались с лекциями с использованием текстовых слайдов. Слушатели лекций с использованием мультимедиа составили экспериментальные группы, а слушатели лекций с использованием текстовых слайдов – контрольные группы.

Кратко опишем методы, с помощью которых нами была достигнута необходимая функциональность мультимедийных презентаций.

Очевиден тот факт, что на первый взгляд такая простая форма организации учебной работы как лекция на самом деле таковой не является. Перед лектором стоит ряд сложнейших задач, основной из них является изложение довольно большого объема материала, требуемого учебной программой, в простой и понятной слушателям форме. Большую роль

в данном случае играют структурированность и последовательность изложения материала. Материал делится на небольшие порции, которые должны быть последовательно и логически связно изложены аудитории. Сама структура построения мультимедийной презентации, основанной на смене последовательности слайдов, позволяет качественно решить данную задачу, используя заранее разработанный сценарий презентации. Кроме того, используя возможности организации гипермедиа связей в презентациях Microsoft PowerPoint, мы можем создавать не только линейные последовательности слайдов, но и ветвящиеся иерархические структуры, что позволяет глубже продемонстрировать структуру изучаемой темы и логические взаимосвязи между ее подразделами. При разделении информации на слайды нами использовались рекомендации Д. и Д. Хеллер [6], согласно которым длительность показа одного слайда может составлять от 30 секунд до 1 минуты. В нашем случае, при общей продолжительности лекции 90 минут, количество демонстрируемых слайдов колебалось от 97 до 155. Перед слушателями стоит задача не менее простая, чем перед преподавателем: за полтора часа, отведенных на лекцию, необходимо наилучшим образом воспринять излагаемый материал. Очевидно, что и эта задача упрощается, если информация разделена на логически связанные элементы. Структуризации материала способствует также использование логических акцентов [2], под которыми понимаются психолого-аппаратные приемы, направленные на привлечение внимания пользователя к какому-либо объекту, логически являющемуся наиболее важным в предъявляемой порции информации. В этом качестве нами использовались изменение цветовой яркости, размера, расположения и анимация. Акцентируемый объект может стать логической опорой, облегчающей обучаемому восприятие материала, представленного на слайде. При отсутствии логических акцентов структурирующую функцию может выполнять взаимное расположение объектов на слайде [2]. Например, объекты, расположенные ближе к центру экрана, воспринимаются как более важные, расположение объектов на одинаковом

расстоянии от центра свидетельствует об их равнозначности. Последовательность расположения объектов слева направо или сверху вниз определяет последовательность их изучения студентами. На порядок изучения объектов оказывают влияние также их размеры друг относительно друга и уже упомянутая нами отдаленность от центра слайда. Правильная логическая структурированность материала с использованием этих приемов помогает слушателю лучше усвоить материал. Способствует этому и реализация средствами мультимедиа дидактического принципа наглядности. Для этого к каждому тезису были подобраны мультимедийные иллюстрации (схематические рисунки, фотографии, трехмерная графика, анимация, видеоизображения). По возможности мы старались заменить текстовые блоки отражающими их содержание графическими схемами, что позволило сократить количество материала без ущерба количеству передаваемой полезной информации. Подбор иллюстративного материала позволяет наиболее эффективно организовать межпредметные связи в данном лекционном цикле. Ведь предмет «нормальная физиология» для проведения данного эксперимента был выбран неслучайно. Он является, с одной стороны, связующим звеном между биологическими и естественнонаучными предметами и, с другой стороны, теоретической и практической базой для дальнейшего изучения клинических дисциплин. Поэтому именно в данном курсе лекций реализация межпредметных связей наиболее

уместна и необходима.

С целью выявления психолого-педагогических условий эффективного использования мультимедиа во время лекции нам интересно было экспериментально исследовать проблему управления вниманием аудитории. Полтора часовая длительность и информационная насыщенность лекции ставят слушателя в условия необходимости преодоления информационного барьера. По данным исследователей [5,] величина информационного барьера колеблется для различных обучаемых от 500 до 1000 лексических единиц за академический час. В применении к нашему лекционному циклу мы будем иметь величину 1000-2000 лексических единиц за лекцию. Данные по информационной насыщенности лекций приведены в Таблице 1. Очевидно, что и текстовый, и мультимедийный варианты значительно превышают информационный барьер.

С другой стороны, мы сталкиваемся с описанной в психолингвистике проблемой информационного насыщения, состоящей в том, что уже после десяти минут восприятия информации на родном языке количество воспринимаемой информации составляет не более 20% из-за снижения внимательности, проявления усталости и других негативных явлений. Для преодоления информационного барьера и решения проблемы информационного насыщения нами использовались уже упомянутые логические ударения, динамические анимированные объекты и сопровождающие текст иллюстрации, превращающие гомо-

Таблица 1

### Информационная насыщенность лекций

Тема лекции	Мультимедийный вариант			Текстовый вариант	
	количество лексических единиц	число слайдов	количество элементов мультимедиа	количество лексических единиц	число слайдов
Пищеварение 1	2946	121	255	3066	76
Пищеварение 2	2969	97	263	2893	64
Пищеварение 3	2877	118	202	2721	67
Обмен	3517	155	454	2997	110
Терморегуляция	2803	106	284	2590	83
Выделение I	2717	116	233	2191	81

генную визуальную текстовую среду в структурированный мультимедиа-поток. В аспекте управления вниманием также очень важна роль преподавателя, который должен осуществлять эффективную обратную связь с аудиторией и в случае необходимости применять дополнительные приемы: изменение темпа чтения лекции, дополнительные устные пояснения и замечания. Кроме того, из-за разности индивидуальных значений информационного барьера у некоторых студентов информационное насыщение наступает гораздо раньше, чем у большей части аудитории. В таких ситуациях может проявляться склонность к нарушению дисциплины, что препятствует поддержанию концентрации и внимания всей аудитории. Для нейтрализации нарушений дисциплины на некоторых лекциях экспериментальной группы нами использовались специализированные «дисциплинарные слайды», которые могут быть вызваны лектором из любого слайда мультимедийной презентации. Дисциплинарный слайд содержит призыв к поддержанию дисциплины и, как правило, выполнен в юмористической форме. Демонстрируя дисциплинарный слайд, лектор обращается непосредственно к тем студентам, со стороны которых было зафиксировано нарушение дисциплины. После показа дисциплинарного слайда осуществляется мгновенный возврат к тому месту презентации, после которого он был показан. Данный прием играет двойную роль: позволяет призвать к порядку студентов, склонных к нарушению дисциплины, и служит своеобразной психоэмоциональной «разгрузкой» аудитории, которая снижает возможность возникновения стресса в процессе интенсивного обучения. Кроме этого, в каждую последовательность из 20-30 слайдов (что соответствует 15-25 минутам лекционного времени) нами намеренно включались элементы, способные вызвать психоэмоциональную разрядку (забавные иллюстрации, смешные анимации и видеоролики). Данный подход базируется на рекомендациях зарубежных специалистов по презентациям в сфере бизнеса и делового администрирования [6], утверждающих, что эффективная презентация не должна превышать по времени 20-25 минут. Такой

подход позволяет на уровне субъективных психоэмоциональных ощущений слушателя разделить большую 90-минутную презентацию на несколько маленьких. Правильность данного подхода подтверждается и российскими исследователями [5], отмечающими, что «усвоение информации в больших массивах требует компенсаторного средства в виде управления состоянием, исключающего стресс».

В одном ряду с аспектами управления вниманием аудитории мультимедиа технология способна оказывать и другой психологический эффект, состоящий в адаптации к аудиовизуальной среде профессиональной деятельности. В качестве средства адаптации мы использовали реальные фотоснимки и видеок cadры органов в норме и патологии, фотографии различного медицинского оборудования, диагностические изображения (рентгенограммы, изображения ультразвуковой диагностики, томограммы), а также видеозаписи ультразвуковой видеосъемки, вазографии, термографии, эндоскопии и томографии. Адаптация к аудиовизуальной среде имеет также большое медиаобразовательное значение, поскольку позволяет сделать первый шаг к формированию профессионально-значимых навыков критического анализа и осмысления данных визуальной медицинской диагностики.

Медиаобразовательная функция мультимедиа заключается также в способствовании формированию навыков и умений по обработке больших объемов мультимедийной информации, а именно в поддержке процессов понимания, запоминания, конспектирования, процесса воспроизведения материала в ходе опроса и формирования потребности в самостоятельной работе с материалом.

Для поддержки процессов понимания и запоминания нами использовались различного рода модели:

1. Анимационные модели, позволяющие представить объект или явление в динамике, что позволяет понять и представить, как это функционирует. Для создания анимационных моделей нами использовались gif-анимации, подготовленные с использованием Adobe Image Ready и Xara и анимационные модели, построенные на основе эффектов анимации

Microsoft PowerPoint. Например, для построения моделей тахи- и брадикардии, демонстрации реакции тепловых рецепторов на изменение температуры, видов транспорта веществ, механизмов реабсорбции, видов моторной функции кишечника мы использовали gif-анимацию. Для моделирования секреторной деятельности различных органов желудочно-кишечного тракта, прохождения различных видов пищи через желудок, процессов фильтрации, реабсорбции и секреции различных веществ, трансмембранного транспорта, мочеобразования и мочевыделения, а также для построения моделей физиологических опытов, проводимых над животными, нами применялись анимационные эффекты Microsoft PowerPoint.

2. Структурные модели, позволяющие продемонстрировать составные части системы, объекта, явления и их взаимосвязи. Структурные модели в сочетании с различного рода иллюстрациями и краткими комментариями могут служить опорными конспектами, иллюстрирующими отдельные вопросы и положения лекционного цикла. Основным функциональным свойством такого опорного конспекта является его визуальный образ, который должен легко запоминаться студентом и легко воспроизводиться с использованием зрительной памяти. Это позволяет интенсифицировать процесс запоминания материала. Кроме зрительных образов, способствует запоминанию использование подкрепленных визуально ассоциаций, а также динамических приемов, таких, как анимации и видеозаписи. Для построения ассоциативных связей нами использовались психолингвистические приемы и элементы нейролингвистического программирования. [1]. Широко использовались ассоциирующие и моделирующие возможности анимации (изменение размера объекта ассоциируется с динамикой его изменения, скорость выполнения анимации позволяет сравнивать скорости реальных процессов, последовательность выполнения анимации моделирует последовательность реальных явлений или ассоциируется со степенью важности объектов).

Чтобы произвести оценку эффективности лекционного цикла и качества усвоения

материала студентами нами использовались следующие экспериментальные методы: анкетирование, наблюдение, метод самооценки и экспертной оценки преподавателем результатов тестового контроля. Были разработаны анкета закрытого типа для изучения мнения студентов об использовании мультимедиа, анкета для сравнительной самооценки влияния мультимедийного курса на формирование компонентов готовности к использованию мультимедиа в профессиональной и учебной деятельности. Была проведена серия постлекционных опросов в экспериментальных и контрольных группах по темам лекций с использованием тестов с вариантами выбора и вопросов открытого типа. Студентам предлагались серии вопросов-тестов, основанных на изученном лекционном материале, учитывались как абсолютно правильные, так и частично правильные ответы.

Для статистической обработки результатов эксперимента и графических построений нами использовались электронные таблицы Excel из пакета Microsoft Office, надстройка «Пакет анализа» и пакет статистического анализа данных «Statistica».

## Результаты

1. Исследование реализации межпредметных связей.

В таблице 2 представлены способы реализации межпредметных связей в данном лекционном курсе и процент респондентов из общего числа опрошенных в каждой группе, отметивших эффективные связи с указанными предметами. По данным анкетирования опрошенные отмечали, что межпредметные связи особенно помогли расширить знания и представления по таким дисциплинам, как анатомия и биохимия. Диаграмма, сравнивающая эффективность межпредметных связей по различным предметам по данным анкетирования контрольной и экспериментальной групп, представлена на рис. 1.

2. Формирование профессионально-значимых интересов и потребностей.

Следствием грамотно организованных межпредметных связей является расширение

Таблица 2

## Реализация межпредметных связей в экспериментальной и контрольной группах

№	Предмет	Способ реализации межпредметных связей с использованием мультимедиа.	ЭГ	КГ	p
1	Анатомия	Демонстрация изображений и трехмерных визуализаций различных органов, демонстрации изображений органов, полученных с помощью средств визуальной диагностики (УЗИ, рентгенография, томография и др.).	81%	70%	0,035
2	Биохимия	Демонстрация структурных (в том числе пространственных и трехмерных) изображений химических соединений, формул, анимированных моделей биохимических процессов.	82%	78%	0,028
3	Общая химия	Демонстрация структурных изображений химических соединений (в том числе пространственных и трехмерных), изображений химических соединений, формул, уравнений реакций и процессов.	14%	10%	0,017
4	Пат. анатомия	Демонстрация фотографий и видеороликов, представляющих патологические изменения в органах при заболеваниях.	21%	18%	0,007.
5	Патофизиология	Демонстрация функциональных нарушений в работе различных органов и систем организма при некоторых видах патологии.	26%	17%	0,021

профессионального кругозора, рост интереса к предмету «физиология» и дисциплинам специализации, что имеет важное профориентирующее значение, влияя на формирование профессионального самосознания и поиск своего места в профессии. По результатам анкетирования в экспериментальной группе лекционный цикл вызвал интерес к исследованиям в области физиологии у 58%, интерес к вопро-

сам диагностики заболеваний у 60%, к хирургии – у 40%. В группе с демонстрацией текстовых слайдов данные показатели составили соответственно 52, 58 и 30%. Как видно из приведенных диаграмм, данные опроса экспериментальной группы также свидетельствуют об углублении знаний по смежным дисциплинам за счет межпредметных связей и рост интереса к исследованиям в профессиональных

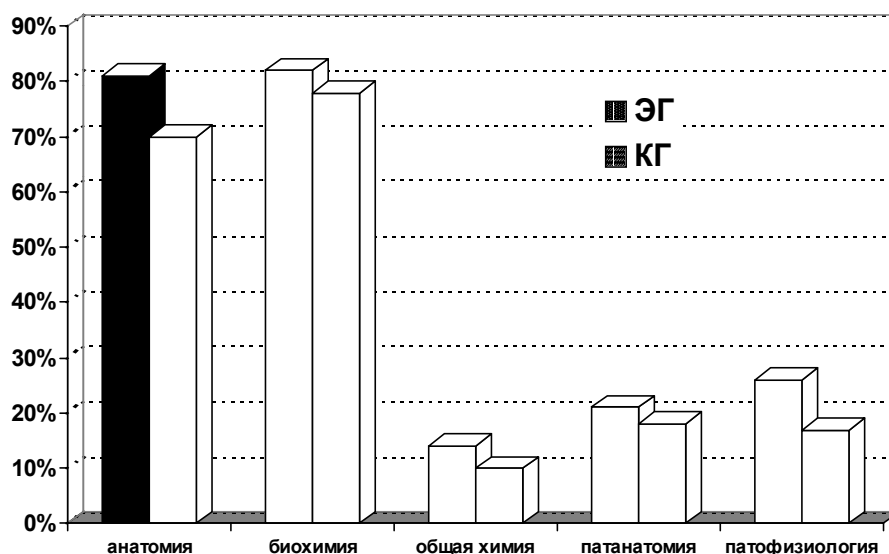


Рис. 1. Межпредметные связи.

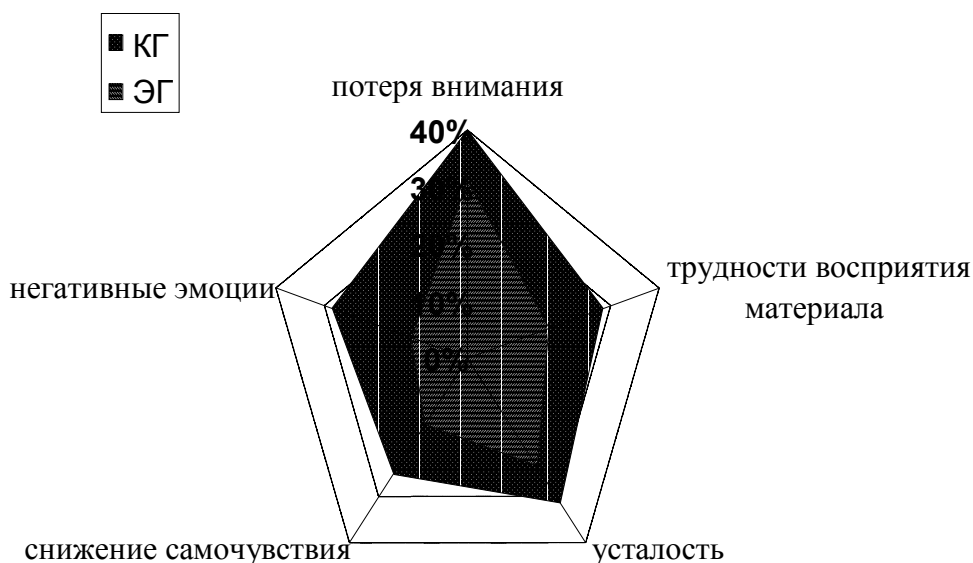


Рис 2. Проявление негативных ощущений

областях, однако данные показатели на несколько процентов ниже аналогичных показателей у экспериментальной группы. Данное явление объясняется тем, что рассматриваемый нами лекционный цикл (как и любой другой) может вызывать данный эффект сам по себе, только за счет своего тематического содержания. Сравнительный анализ двух групп, одной из которых была представлена только текстовая (содержательная) составляющая лекции, позволяет выделить вклад мультимедийного содержания в общий эффект.

3. Управление вниманием и поддержание оптимального эмоционального фона.

Студенты были опрошены на предмет проявления во время лекций таких ощущений как потеря внимания, трудности восприятия материала, усталость, снижение самочувствия, негативные эмоции. Сравнение данных проявлений в экспериментальной и контрольной группе представлено на рис.2. Показатели в экспериментальной группе ниже аналогичных показателей в контрольной, что свидетельствует о том, что использование мультимедиа позволяет снизить негативные явления, связанные с работой в условиях преодоления информационного барьера. В экспериментальных группах 91 % анкетированных подтвердили, что использование мультимедиа способствует кон-

центрации, 83% опрошенных считают полезным использование дисциплинарного слайда, 84% отметили, что сохраняли во время лекции положительный эмоциональный настрой, 62% довольно часто смеялись в ходе лекции, причем 87% респондентов однозначно считают, что использование юмора в лекциях не мешает восприятию учебного материала.

4. Медиаобразование: развитие навыков восприятия, обработки, критического осмысления и воспроизведения информации, предоставляемой средствами мультимедиа. Показатели экспериментальной группы превышают аналогичные показатели контрольной. Исключение составляют данные по конспектированию. Это объясняется тем, что текстовые слайды, предложенные в контрольной группе, не менее эффективны в поддержке процесса конспектирования. Этим объясняется и довольно высокий процент студентов, конспектировавших лекции в контрольной группе, - 47% против 27% в экспериментальной. Большинство студентов в экспериментальной группе, следуя рекомендациям авторов мультимедийного лекционного цикла, предпочитали слушать и запоминать, в то время как почти половина студентов контрольной группы, не имеющих никакой зрительной опоры, кроме текста, предпочитала конспектировать. На рис.3 представ-



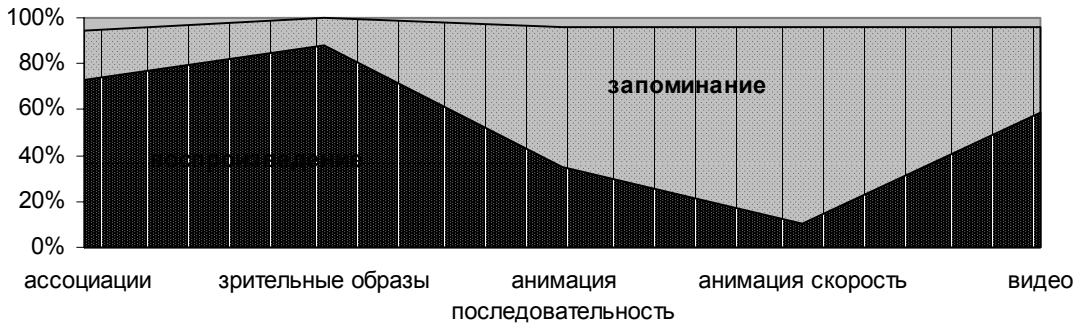


Рис.3. Анализ влияния мультимедиа на процессы запоминания и воспроизведения.

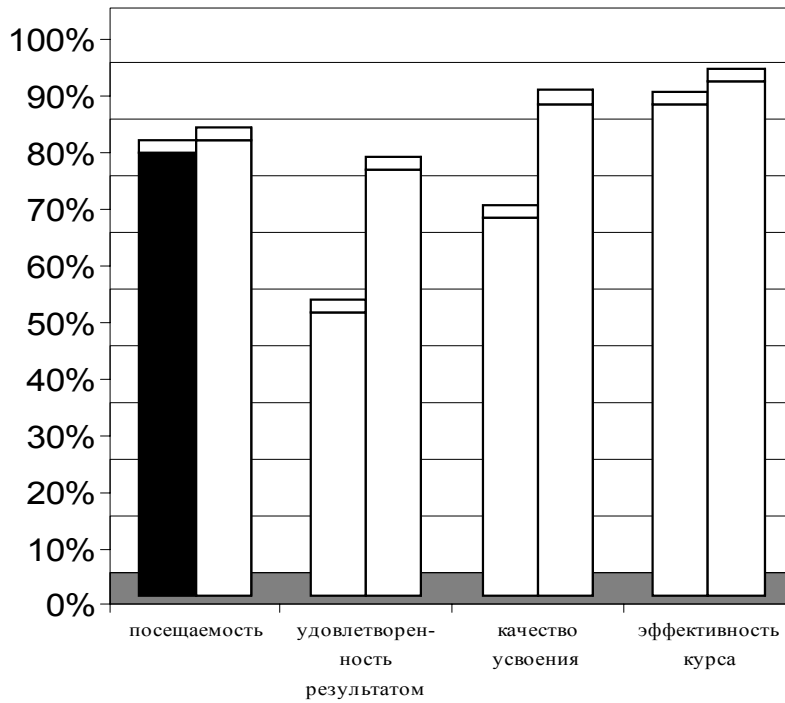


Рис. 4. Оценка эффективности лекций студентами.

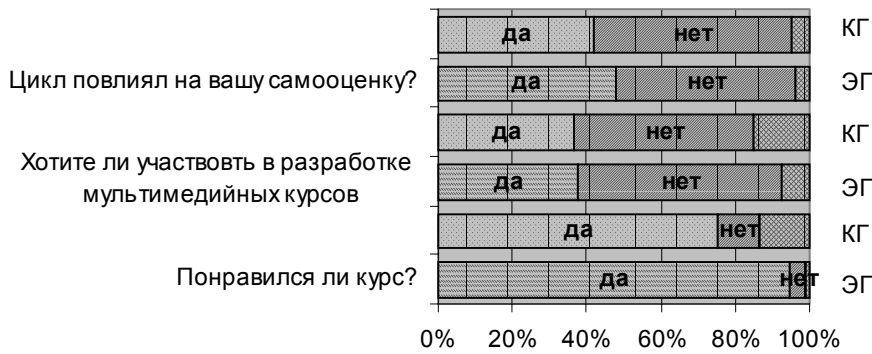


Рис. 5. Личное отношение к лекционному циклу.

лена диаграмма, позволяющая сравнить какие из применяемых нами приемов, по мнению студентов, облегчают запоминание, а какие облегчают воспроизведение материала во время постлекционных опросов. Как показывает верхний график, по мнению большинства студентов (95-100%), все приемы облегчают запоминание материала, однако при его воспроизведении ведущую роль большая часть опрошенных отводит зрительным образам и ассоциациям, видеоролики смогли вспомнить 58%, последовательность и скорость анимации соответственно 35% и 10% опрошенных. Это может свидетельствовать не столько о преимуществах статических приемов над динамическими, сколько о неготовности большей части аудитории эффективно пользоваться предлагаемыми динамическими приемами.

5. Личная оценка эффективности интенсификации процесса обучения, данная студентами.

Нами были включены вопросы, позволяющие оценить посещаемость лекций, качество усвоения материала по сравнению с предыдущими темами (преподаваемыми без использования мультимедиа), удовлетворенность результатами постлекционных опросов и личную оценку эффективности курса. Результаты сравнительного анализа экспериментальной и контрольной групп представлены на рис.4. Очевидно, что и в этом случае показатели контрольной группы ниже, чем экспериментальной. Об эффективности лекционного цикла

косвенно свидетельствует личное отношение к нему студентов. Гистограммы сравнительного анализа ответов на вопросы представлены на рис.6. Как видно из диаграмм, 95 % слушателей в экспериментальной группе курс понравился, и это значительно превышает данный показатель у контрольной группы (75%). Цикл повлиял на самооценку у 48% респондентов экспериментальной группы против 42% контрольной. Желание участвовать в разработке подобных циклов в обеих группах одинаково невелико: 38% и 37%. Невысокая величина данного показателя свидетельствует о необходимости дальнейшей работы по формированию готовности к использованию технологии мультимедиа (в том числе на творческом уровне) в учебной и профессиональной деятельности [3]. Итак, приведенные данные свидетельствуют, что студенческая аудитория по большей части считает данный лекционный цикл полезным, интересным и эффективным. Об этом также свидетельствуют краткие отзывы и пожелания, адресованные авторам лекционного цикла.

6. Оценка эффективности цикла и качества усвоения лекционного на основе результатов постлекционных опросов в экспериментальной и контрольной группах.

Анализ экспериментальных данных свидетельствует, что в большинстве случаев средний результат теста в экспериментальной группе превышает данный показатель в контрольной. Исключение составляет вторая лек-

Таблица 3

Описательная статистика результатов тестов 2004г.

Тема группа	Пищеварение1		Пищеварение2		Пищеварение3		Обмен		Терморегуляция		Выделение	
	Э	К	Э	К	Э	К	Э	К	Э	К	Э	К
Медиана	59%	56%	58%	60%	53%	48%	85%	66%	93%	85%	91%	65%
Нижний квартиль	53%	45%	50%	51%	50%	41%	80%	40%	88%	75%	80%	45%
Верхний квартиль	69%	64%	71%	70%	58%	56%	90%	85%	98%	90%	93%	75%
Среднее	61%	55%	58%	59%	56%	50%	84%	63%	92%	80%	87%	62%
Станд. отклонение	10%	13%	14%	12%	10%	10%	7%	22%	6%	14%	9%	20%
Экссесс	-0,31	-0,73	-0,68	-0,47	2,25	2,27	-1,18	-1,12	-1,35	2,83	-0,18	-0,98
Асимметричность	0,13	0,05	-0,40	-0,32	1,56	0,93	-0,18	-0,37	-0,44	-1,57	-1,13	-0,29
p (по критерию Манна-Уитни)	0,040		0,71		0,0069		0,00068		0,023		0,012	

ция по пищеварению, где средний результат теста контрольной группы на 2% выше результата экспериментальной. Описательная статистика процентных показателей правильных ответов на тесты в группах и оценки достоверности различий, выполненные с использованием критерия Манна-Уитни, приводятся в таблице 3. Таким образом, в 5 случаях из 6 нами показано, что результаты тестов в экспериментальной группе превосходят результаты контрольной группы со значением вероятности случайных различий  $p$  меньшей принятого уровня значимости, равного 5%.

### Обсуждение

Как видим, положительный эффект мультимедиа как средства интенсификации процесса обучения для большинства случаев нами доказан. Однако исследование было бы неполным, если бы мы не попытались вскрыть те причины, которые благоприятствуют или, наоборот, препятствуют достижению положительного эффекта (как в случае лекции №2). Это позволит выявить условия эффективного использования мультимедиа. На наш взгляд, эти причины следует искать в структуре и содержании лекций. В таблице 4 представлены данные, отражающие качественную и количественную структуру информационного наполнения мультимедийных лекций. Диаграмма на рис. 6 показывает количественное соотношение между основными применяемыми в лекциях мультимедиа-элементами и позволяет

оценить качественную и количественную структуру информационного наполнения мультимедийных лекций. Анализ графического представления показывает, что в лекции №2 отмечается недостаток фотографического материала и схем и избыток химических формул, изображений органов и тканей и микроорганизмов. Количественный состав презентации №2 по остальным компонентам близок к количественному составу других презентаций. Чтобы произвести корреляционный анализ, введем две дополнительные величины: относительную лексическую информативность, характеризующую информационное наполнение лекции лексическими элементами (текстовое содержание) и относительную медиаинформативность, характеризующую наполнение лекции медиаэлементами (мультимедиа-содержание). Под относительной лексической информативностью будем понимать отношение количества слов в презентации к общему количеству слайдов. Под относительной медиаинформативностью будем понимать отношение количества медиаэлементов в презентации к общему количеству слайдов. В качестве дополнительной информации для анализа используем рейтинг лекций: показатель, отражающий процентное соотношение студентов, отметивших данную лекцию как наиболее запомнившуюся по данным анкетирования и средний результат тестирования. Мы видим (таблица 4), что лидерами по рейтингу и по результатам в разных группах являются лекции по различным

Таблица 4

### Сравнение текстовых и мультимедийных вариантов лекций

тема	Мультимедийный вариант					Текстовый вариант			
	Отн. лекс. Информативность слов/слайд	Отн. медиаинформативность	Всего слайдов	Средний. результат теста	рейтинг лекции	Отн. лекс. Информативность	Всего слайдов	Средний по группе результат теста	рейтинг лекции
Пищеварение 1	24,97	2,11	121	60,69%	51,95%	40,34	76	54,83%	45,00%
Пищеварение 2	30,61	2,65	97	57,89%	55,84%	45,20	64	59,46%	55,00%
Пищеварение 3	24,38	1,71	118	56,04%	44,16%	44,16	67	49,97%	33,33%
Обмен	22,69	2,93	155	84,75%	51,95%	51,95	110	56,94%	60,00%
Терморегуляция	26,44	2,68	106	91,67%	51,95%	31,20	83	78,61%	45,00%
Выделение I	23,42	2,01	116	87,08%	31,17%	27,05	81	61,82%	41,67%

темам. Данные корреляционного анализа, приводимые в таблице 5 показывают, что наблюдается практически одинаковая слабая обратная зависимость между средним результатом теста и относительной лексической информативностью в контрольной ( $r = -0,40$ ) и в экспериментальной группе ( $r = -0,41$ ). Т.е. чем многословней лекция, тем хуже усваивается ее материал, что вполне логично. В экспериментальной группе существует умеренная корреляция между рейтингом лекции ( $r = 0,62$ ) и относительной медиаинформативностью и слабая корреляция ( $r = 0,45$ ) между результатом теста и относительной медиаинформативностью. Эти показатели свидетельствуют о том, что успех лекции у студенческой аудитории в значительной мере определяется ее мультимедийной наполненностью, а использование мультимедиа-компонентов в некоторой мере способствует успешному усвоению материала. При использовании текстовых слайдов рейтинг не зависит от лексической информативности ( $r = -0,15$ ), но добавление в текстовые слайды элементов мультимедиа повышает ценность лексической составляющей у студентов экспериментальной группы ( $r = 0,54$ ). Приведенные показатели свидетельствуют о возможности увеличить качество усвоения за счет использо-

вания мультимедийных презентаций.

С помощью корреляционного анализа мы также можем изучить влияние используемых нами различных медиаинформативных элементов на усвоение лекционного материала. Анализ коэффициентов корреляции в таблице 5 показывает, что наибольшее влияние на качество усвоения лекционного материала оказывает использование схем ( $r = 0,72$ ), анимированной графики ( $r = 0,62$ ) и дисциплинарного слайда ( $r = 0,65$ ). Наблюдается слабая линейная зависимость среднего результата теста от количества используемых фотографий и других иллюстраций. Это свидетельствует о возможном наличии положительной линейной зависимости качества усвоения лекционного материала по физиологии от использования подобных графических элементов. Отрицательные коэффициенты корреляции, наблюдаемые у диаграмм и графиков ( $r = -0,22$ ), портретов ученых ( $r = -0,32$ ), изображений структуры химических соединений и их формул ( $r = -0,39$ ), изображений микроорганизмов ( $r = -0,33$ ), невелики, но, тем не менее, отражают тенденцию к ухудшению качества усвоения при перегрузке лекций подобными элементами. Анализ влияния графических элементов на рейтинг лекций показывает, что не

Таблица 5

## Данные корреляционного анализа

Элементы / параметры лекций	Коэффициент корреляции со средним результатом теста	Коэффициент корреляции с рейтингом
Схемы	0,72	-0,09
Дисциплинарный слайд	0,65	-0,52
Анимированная графика	0,62	0,30
Фотографии	0,55	0,34
Изображения органов и тканей	-0,19	0,20
Диаграммы и графики	-0,22	0,37
Портреты ученых	-0,32	0,58
Изображения микроорганизмов	-0,33	0,45
Структура химических соединений	-0,39	0,34
Относительная медиаинформативность	0,45	0,62
Относительная лексическая информативность (мультимедиа-вариант)	-0,41	0,54
Относительная лексическая информативность (текстовый вариант)	-0,40	-0,15

наблюдается значительных различий во влиянии на рейтинг лекции использования таких элементов как анимированная графика, фотографии, диаграммы и графики, изображения микроорганизмов, структуры химических соединений и их формул, иллюстраций (коэффициенты корреляции от 0,30 до 0,45). Однако положительность коэффициентов корреляции отражает тенденцию их благоприятного влияния на рейтинг, еще более заметное влияние на рейтинг оказывает использование портретов ученых ( $r = 0,58$ ). Нами не было найдено достоверного влияния использования схем на рейтинг ( $r = -0,09$ ). Интересно влияние дисциплинарного слайда: наблюдаемая отрицательная корреляция ( $r = -0,52$ ) свидетельствует о наличии некоторой обратной линейной зависимости рейтинга от наличия в лекции дисциплинарного слайда, но, несмотря на отрицательное влияние на рейтинг, данный элемент оказывает положительное влияние на качество усвоения ( $r = 0,65$ ). Использование изображений органов и тканей (в том числе и диагностических) практически не оказывает влияния ни на качество усвоения ( $r = -0,19$ ), ни на рейтинг лекций ( $r = 0,20$ ).

### Выводы

Обобщая результаты корреляционного анализа, сделаем выводы:

1. Наибольшее влияние на качество усвоения лекционного материала оказывает использование схем и анимации. Фотографии и иллюстрации также оказывают благоприятное влияние.

2. Использование дисциплинарного слайда оказывает положительное влияние на качество усвоения за счет поддержания дисциплины и порядка в аудитории и эмоциональной разрядки слушателей.

3. Использование изображений органов и тканей, химических и биохимических соединений и формул, микроорганизмов и т.п. оправдано с целью организации межпредметных связей, но перегруженность лекций данными элементами снижает качество усвоения по основному предмету (физиологии).

Анализ качественного и количественного состава мультимедийной лекции №2 по теме «Пищеварение» показывает, что ее состав не вполне соответствует сделанным нами выводам. Это позволяет объяснить отсутствие достоверных различий между контрольной и экспериментальной группами в данном случае, и сравнительно низкое качество усвоения материала, несмотря на довольно высокий рейтинг этой лекции. Сделанные нами выводы были учтены при подготовке и проведении второго этапа эксперимента в 2004-2005 годах.

Описательная статистика второго этапа

Таблица 6

Описательная статистика результатов тестов на 2-ом этапе эксперимента 2004-2005г.

Тема	Кровь				Дыхание						Пищеварение						Обмен энергии		Терморегуляция		Выделение	
	1		2		1		2		3		1		2		3		э	к	э	к	э	к
Группа	э	к	э	к	э	к	э	к	э	к	э	к	э	к	э	к	э	к	э	к	э	к
Медиана	88%	68%	95%	60%	88%	73%	73%	63%	80%	73%	72%	69%	69%	59%	66%	50%	78%	53%	66%	42%	59%	55%
Н.квартиль	75%	55%	88%	50%	73%	67%	63%	56%	73%	67%	69%	59%	52%	48%	47%	42%	68%	42%	58%	37%	50%	32%
В.квартиль	95%	85%	100%	70%	93%	87%	82%	73%	87%	83%	75%	69%	71%	74%	72%	55%	85%	65%	72%	45%	68%	64%
Среднее	85%	69%	93%	59%	83%	74%	72%	65%	80%	73%	71%	64%	62%	60%	61%	49%	77%	54%	64%	41%	60%	50%
Стандартное отклонение	14%	17%	8%	19%	13%	11%	13%	13%	13%	15%	7%	9%	11%	16%	15%	8%	11%	13%	10%	9%	14%	17%
Дисперсия выборки	0,02	0,03	0,01	0,04	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03
Эксцесс	0,38	-1	-0,34	-0,09	-0,1	-1,24	-0,3	-0,44	0,33	0,14	5,64	3,06	-1,18	-0,62	-0,93	-0,96	-0,14	-1,62	-0,69	2,58	-0,93	-1,49
Асимметричность	-0,94	0,22	-0,85	-0,68	-0,91	0,07	-0,28	0,04	-0,45	-0,4	-1,90	-1,73	-0,72	-0,24	-0,61	-0,17	-0,8	0,09	-0,51	0,73	0,04	-0,34
Значение р У-критерий Манна-Уитни	0,014		0,00000		0,0031		0,0474		0,0463		0,0017		0,049		0,0049		0,000001		0,000018		0,028	

эксперимента и оценки достоверности различий в группах выполненные с использованием U - критерия Манна-Уитни приводятся в таблице 6.

Как видно из таблицы, мы наблюдаем улучшение среднего результата тестирования в экспериментальной группе по сравнению с контрольной по каждой из лекций цикла. Значение критерия достоверности различий во всех случаях не превышает 5 % уровня значимости, принятого в данном эксперименте. Это свидетельствует о правильности сделанных нами выводов об условиях применения мультимедиа, приводящих к улучшению качества усвоения лекционного материала.

В заключение авторам хочется отметить, что данный эксперимент был с энтузиазмом воспринят студенческой аудиторией. Это неоднократно отмечалось анкетированными в замечаниях и пожеланиях, адресованных авторам лекций, а также в ежегодном опросе студен-

тов, проводимом деканатом лечебного факультета ВГМУ.

### Литература

1. Алдер Г. НЛП-графика. Мышление в рисунках и образах.— СПб.: Питер, 2003.—192с.
2. Вострокнутов И.Е. Теория и технология оценки качества программных средств образовательного назначения: Монография. М.: Издательство Госкорпорации ИТ. 2001.—300с.
3. Гарновская И.И. Интегративно-комплексный подход к преподаванию основ технологии мультимедиа в курсе информатики медицинского вуза. – ММИО-2004.—Смоленск. -2004.
4. Глас Дж., Стенли Дж. Статистические методы в педагогике и психологии: пер. с англ. / Под ред. Ю.П.Афлера. – М.,1976
5. Петрусинский В.В. Акмеологические основы построения автоматизированных систем интенсивного обучения: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. д-ра пед. наук : 19.00.13 Рос. акад. управления М., 1994 - 31 с.
6. Хеллер Д., Хеллер Д. Мультимедийные презентации в бизнесе. – Киев: ВНУ, 1997. – 271с.

*Поступила 06.07.2005 г.*

*Принята в печать 26.09.2005 г.*

---

---

## Издательство Витебского государственного медицинского университета

Сиротко В.В. , Редненко В.В. , Могилевич В.В. **«Медицинское обеспечение войск», учебное пособие.** - Витебск: изд-во ВГМУ - 2005г., 644 стр.

Коневалова Н.Ю., Гребенников И.Н., Козловская С.П. и др. **«Биохимия в вопросах и ответах», учебное пособие.** - Витебск: изд-во ВГМУ - 2005г., 223 стр.

Козлов С.В. **«Общевойсковая подготовка», учебное пособие.** - Витебск: изд-во ВГМУ - 2005г., 304 стр.

Петухов В.И. **«Диагностика и лечение варикозного расширения вен нижних конечностей», монография.** - Витебск: изд-во ВГМУ - 2005г., 207 стр.