

# СЮЖЕТЫ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ



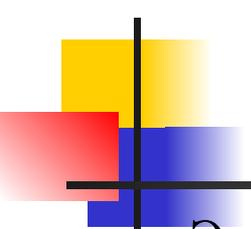
---

Зарисовки об электронном обучении для  
преподавателей и научных работников

*В.Г. Казаков, декан информационно-технического  
факультета НГУЭУ*

# Развитие идей и технологий обучения

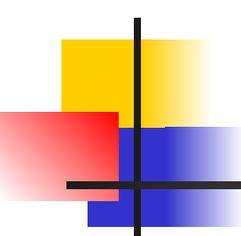
- Гимнасии, Академия, Ликей: от бесед - к лекциям, от клуба - к организации.
- Средневековые университеты: от схолы до прагматейи, от просвещенного досуга к ученому труду. От устной культуры к письменной. Тривиум (грамматика, логика, риторика) и квадриум (арифметика, геометрия, астрономия, музыка); компендиумы: система дисциплин и учебные программы.
- Ян Коменский (классно-урочная система) и Иоганн Песталоцци (развивающее обучение): организация и методика обучения.
- XX век: развитие системы образования как крупнейшего общественного института.
- Эпоха информатизации: непрерывное и всеобщее образование. Задачи повышения технологичности, качества и интенсивности.



# Что такое «электронное обучение»

---

- Электронное обучение (аналог e-learning) – множество образовательных технологий, основанных на использовании в обучении компьютерных и телекоммуникационных технологий и систем, а также процесс обучения, проводимый с их использованием
- Синонимы и связанные понятия:
  - программированное обучение,
  - обучение с помощью информационных технологий,
  - обучение с применением компьютеров
  - дистанционное обучение
  - сетевое (Интернет) обучение,
  - ...



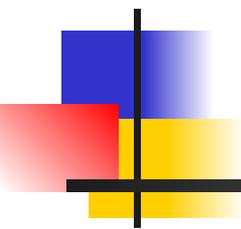
# Основные сюжеты электронного обучения

---

1. **Электронные учебники**
2. **Программированное обучение**
3. **Дистанционное обучение**
4. **Виртуальная реальность**

# Сюжет 1. Электронные учебники

(философский камень информатики)



---

*«Появятся новые типы энциклопедий, где фрагменты будут объединены ассоциативными связями, которые могут обрабатываться автоматическими средствами...»*

Вэнивар Буш, 1945

# Учебник и его информационный НОСИТЕЛЬ

- **Учебник** - книга, содержащая систематическое изложение знаний в определённой области и используемая как в системе образования, на различных её уровнях, так и для самостоятельного обучения.
- Античные практики, религиозные тексты, компендиумы.
- Ян Коменский, «Мир чувственных вещей в картинках», 1658
- Смена информационного носителя: аудио- видео- учебники, электронные учебники, в т.ч. HTML-учебники, викиучебники
- **Учебник** - изложение знаний в определенной области, зафиксированное на определенных информационных носителях с применением определенных информационных технологий, и предназначенное для целей обучения

# Понятие об электронном учебнике

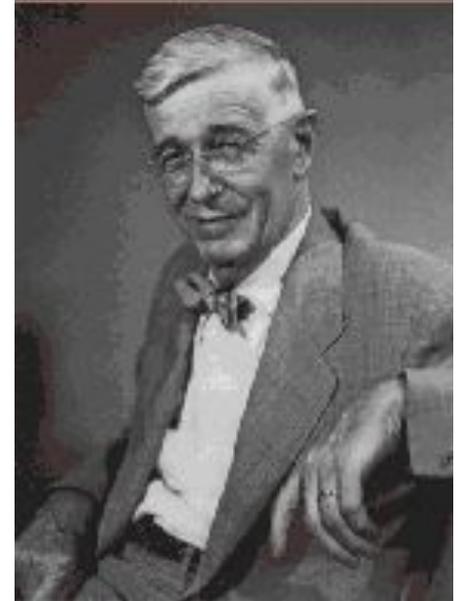
- **Учебник** – изложение знаний в определенной области, предназначенное для целей обучения, зафиксированное на определенных информационных носителях с применением определенных информационных технологий
- **Электронный учебник** - учебник, в котором основные задачи передачи знаний решаются с использованием возможностей компьютера и компьютерных сетей
- **Электронный учебник** - учебник, построенный на гипертекстовой основе, предназначенный для самостоятельного изучения теоретического материала курса и позволяющий работать по индивидуальной образовательной траектории
- Виды и степени «предэлектронности» учебника:
  - Сканирование «книжных» учебников с размещением на локальных носителях и в Интернете
  - Сборка содержания, указателей, распознавание текста
  - Компьютерная верстка разной степени сложности
- Грань между печатным и электронным учебником
  - Примат печатного или электронного издания
  - Появление нового качества в процессе обучения

# От свитка к глобальному гиперпространству

- Свиток, перикопы, лекционная разметка
- Кодекс, содержание, указатели
- Гильберт Порретанский (1085-1154) и перекрестные ссылки
- \*\*\*
- Гипертекст, гипермедиа, гиперпространство

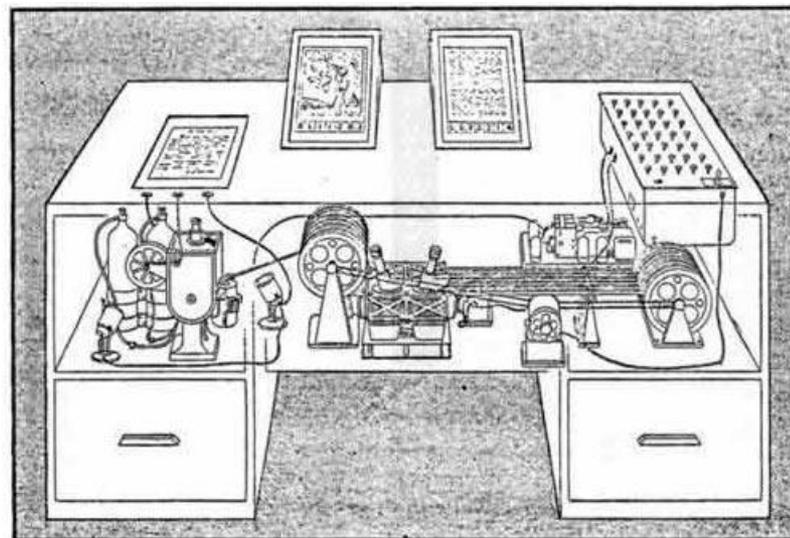
# Вэнивар Буш (Vannevar Bush)

- 1890-1974
- Советник по наукам Рузвельта
- Разработка аналоговых компьютеров
- Национальный исследовательский комитет обороны
- Бюро научных исследований и развития
- Военные технологии и Интернет
- Статья «As We May Think», июль 1945



# MEMEX (MEMory EXtender)

«Существует принципиальное различие между тем как устроено хранение данных через индексирование и дробление на подклассы и тем как мыслит человек. Наш мозг оперирует данными через ассоциации, создавая паутину из цепочек...»



# Дуглас Энгельбарт (Douglas Engelbart)



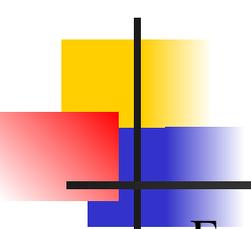
- 1925 – 2013 гг.
- *“Время жизни человека прямо пропорционально трудностям, которые он может себе позволить преодолевать”.*
- Stanford Research Laboratory, 1959-1979
- The Mother of All Demos, 1968  
*«В течении 10 лет все были уверены, что я абсолютный псих»*
- Компьютерная мышь, обмен текстовыми сообщениями и почта, @, текстовые процессоры, видеоконференции, гиперссылки ...
- Многооконные интерфейсы и системы меню
- «Концептуальная схема усиления человеческого интеллекта»  
System (NLS) и иерархии утверждений



# Тед Нельсон (Ted Nelson)



- С 1937 г. Британский социолог, философ
- *Под “гипертекстом” я понимаю непоследовательную запись. Обычно процесс письма осуществляется последовательно по следующим двум причинам. Во-первых, потому, что он является производным от речи..., которая не может не быть последовательной (так как у нас для этого только один канал), и, во-вторых, книги неудобно читать иначе как последовательно. Однако мысли образуют структуры, которые не являются последовательными – они связаны многими возможными переходами. (1962)*
- Xanadu и Всемирная хрестоматия литературы



# Apple Comp. и Гиперкард

---

- Бил Аткинсон 1987 создает HyperCard – систему создания гипермедиа ресурсов (электронных учебников)
- 1989 г., фирма выпускает программу в широкую продажу для комп. Макинтош, стоимость менее 50\$
- Гипермедиа, встроенная анимация, встроенный язык сценариев и т.д., база карточек - документов
- Возможность создания приложений «продвинутому» пользователю
- Обзор авторов МГУ, 1991 «Большинство учебных (компьютерных) программ, используемых в зарубежных университетах, реализованы на HyperCard...»

# Тим Бернерс-Ли



- С 1955 г., британский ученый, физик, информатик
- 1984 г. – начало проектирования гипертекстовых записных книжек
- 1989 г. – начало реализации проекта ЦЕРН
- Цель проекта: обращение научных данных в реальном времени
- 1991 г. – первый веб сервер, сервера ведущих университетов США и Европы
- 1993 г. – сайт белого дома

# Химия и алхимия электронного учебника

---

# Сюжет 2.

## Программированное обучение

*Может ли машина провести занятие?*

---

*«Если бы при помощи хитроумных механических устройств можно было бы построить книгу так, чтобы вторая её страница стала видимой лишь тому, кто выполнил предписание первой, то многое из того, что сегодня требует личных указаний преподавателя, могло бы быть переложено на типографию...»*

Э.Л. Торндайк, 1912

# Концепция

- Программированное обучение – образовательная концепция организации процесса обучения на базе специальных алгоритмов предъявления учебного материала и контроля усвоения знаний
- Программированное обучение подразумевает работу обучающегося по некоей программе, в процессе выполнения которой он овладевает знаниями
- Программа предлагает для изучения последовательность порций учебного материала и контрольные вопросы после каждой
- Выбор следующей порции учебного материала определяется ответами обучаемого на предыдущие вопросы
- Роль преподавателя сводится к отслеживанию психологического состояния слушателя и эффективности поэтапного освоения им учебного материала

# Пионеры программированного обучения

- Тесты, перфокарты и табулирующие машины (1880-е) и широкое распространение педагогического тестирования
- Э.Л. Торндайк – описание обучения человека с помощью простых правил (1890-1910)
  - Закон упражнения – повторение способствует научению
  - Закон эффекта – действие с удовольствием усиливает научение
- Сидней Пресси и его обучающая машина (1925-1935)

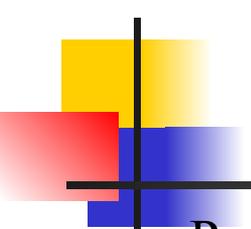
# Беррес Скиннер Burrhus Skinner



- 1904-1990, американский психолог,
- Идеи программированного обучения Б.Ф. Скиннера (1954)
  - Линейный алгоритм и недифференцированный путь
  - Малые шаги, простые задания и мотивирование правильными ответами
  - Многократное повторение и закрепление
  - Индивидуализация темпа обучения
  - Проблема закрепления неверных ответов и открытые вопросы

# Развитие алгоритмов

- Норман Кроудер - разветвленный алгоритм
  - Уровни материала по сложности
  - Использование закрытых вопросов
  - Наличие разъяснений к ответам
  - Дифференцированная образовательная траектория
- Гордон Паск - адаптивный
  - Трудность порций учебного материала не должна быть высокой
  - Невозможно эффективно учиться, не совершая некоторого количества ошибок
  - Необходимо адаптировать трудность материалов к состоянию обучающегося



# Роль программированного обучения

---

- Роль программированного обучения - формализация процесса обучения с максимально возможным устранением субъективного фактора непосредственного общения между преподавателем и обучающимся
- Текущее состояние – прохождение моды
- Интеграция с электронным учебником, адаптивный гипертекст

# Сюжет 3. Дистанционное обучение

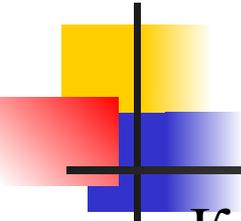
*Очно, но на расстоянии.*

*"Открытый Университет - это драгоценный камень в короне высшего образования Соединенного Королевства".*

Найджел Формэн,  
член парламента,  
министр высшего образования

# Этапы дистанционного обучения

- Ян Коменский, иллюстрированные учебники
- Обучение по переписке (середина 18 века)
- Система заочного образования в СССР (30-е годы)
- Open University, UK, Гарольд Вильсон (1969)
  - «предоставить возможность получить образование людям, желающим учиться в удобном для них месте и в удобное время.
  - Более 200000 студентов
- MOOC курсы
- Конвергенция дистанционного и очного обучения



# Технологические среды дистанционного обучения

---

- Корреспондентское обучение
- «Эфирные университеты», Телеуниверситеты
- Кейсы
- Электронная почта
- Сетевое обучение
- Образовательные среды
- Видеоконференцсвязь

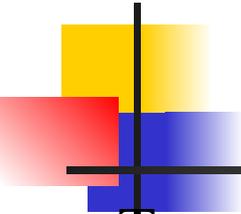
## Сюжет 4

# Виртуальная реальность

---

*Виртуальная реальность все еще недостаточно  
реальна...*

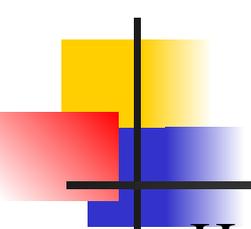
М. Крюгер



# Концепция

---

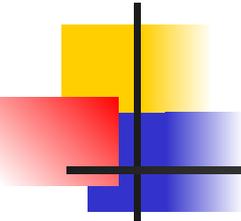
Технически конструируемая при помощи компьютерных средств интерактивная среда порождения и оперирования объектами, подобными реальным или воображаемым, *на основе их трехмерного графического представления, симуляции их физических свойств (объем, движение и т.д.), симуляции их способности воздействия и самостоятельного присутствия в пространстве*



# Направления виртуальной реальности

---

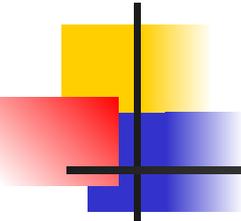
- Имитационное моделирование и численный эксперимент
- Майрон Крюгер, искусственная реальность (конец 1960-ых): «устройства, позволяющие выходить из тела и входить в иную реальность»
- Тед Нельсон и виртуальная реальность (начало 1970)
- Сеймур Пеперт и виртуальные миры Лого (1980)
- Интерактивные тренажеры и динамические модели



# Значение электронного обучения

---

- Интенсификация обучения (модели, тренажеры, электронные учебники).
- Контроль качества обучения (тестовые системы, экспертные системы оценки знаний).
- Актуализация обучения (короткий цикл обновления учебных материалов).
- Снижение себестоимости (электронные издания и библиотеки).
- Расширение возможностей обучения: дистанционное обучение, открытое обучение, курсы СВТ.
- Эффективный путь создания образа ведущего вуза.

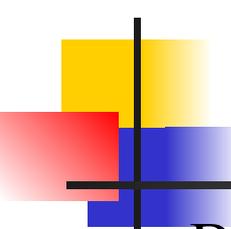


# Значение ЭО для вуза

---

- Интенсификация обучения (модели, тренажеры, электронные учебники).
- Контроль качества обучения (тестовые системы, экспертные системы оценки знаний).
- Актуализация обучения (короткий цикл обновления учебных материалов).
- Снижение себестоимости (электронные издания и библиотеки).
- Расширение поля деятельности: дистанционное обучение, открытое обучение, курсы СВТ.
- Эффективный путь создания образа ведущего вуза.

**Электронное обучение - технологическая база инновационного развития вуза**



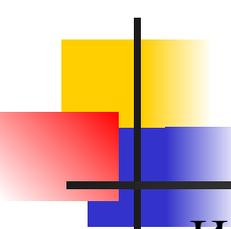
# Перспективы электронного обучения

---

В настоящее время идет бум развития систем электронного обучения нового поколения – систем основанных на видеоконференцсвязи и обеспечивающих проведение **качественных** учебных занятий на расстоянии. Такие системы принципиально изменяют картину образовательного пространство и **сотрут границу между очным и заочным образованием.**

# Славная история электронного обучения в НГУ

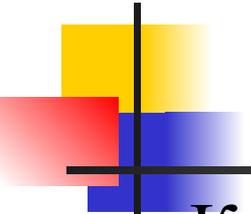
- Мегапроекты (ТЕВУС, ДИСФОР, компьютер на КОФ) + десятки проектов на кафедрах.
- Собственные оригинальные подходы использования компьютеров в УП.
- Участие в программе ЦИПС и других министерских программах. Головной вуз по информатизации УП в СССР.
- Передача систем и курсов в другие вузы и страны.
- Международное признание, награды.
- Безусловное лидерство в стране, в числе лучших в мире.



# Вызовы дня исследовательскому университету

---

- Исследовательский вуз – площадка, место встречи ученого и ученика и возможные сценарии его развития в современных условиях.
- Вызовы дня:
  - Дистанционные технологии в очном обучении;
  - ИНТУИТ и другие виртуальные образовательные площадки;
  - Вузы нового типа – Интернет университеты.
- Электронные технологии обучения как эффективное средство противодействия вызову
  - Повышение **качества** обучения через эффективные средства обучения;
  - Создание собственной виртуальной площадки лучшего **качества**.



# Благодарю за внимание!

---

- Казаков Виталий Геннадьевич  
E-mail: [kazakov@phys.nsu.ru](mailto:kazakov@phys.nsu.ru)

# Основные системы электронного обучения развиваемые в ММЦ

- Портал тестирования - система организации контроля качества образования методами компьютерного тестирования;
- Портал электронных учебников - система создания и доставки электронных средств обучения;
- Портал музеев - система управления виртуальными музеями и коллекциями научно-образовательного характера;
- Мультимедиа лекторий - система организации дистанционных лекций, сопровождаемых динамическим рядом мультимедиа демонстраций

# Портал электронных учебников – преимущества над аналогами

- Многоуровневое содержание с быстрой навигацией.
- Развитый справочник с глоссарием, персоналиями, статьями по общим вопросам и перекрестными ссылками.
- Подсистема библиографии.
- Система тестирования для самоконтроля.
- Редактируемые математические формулы в формате MathML, векторная графика в формате SVG.
- Наличие форматированных текстов с возможностью использования нетрадиционных алфавитов.
- Система организации ассоциативных контекстно-зависимых связей.
- Интуитивно понятные Web интерфейсы.
- Возможность экспорта электронного учебника на CD-ROM
- Возможность конвертации электронного учебника в оригинал-макет

http://i-portal.nsu.ru/lemma.dlI?db=ATOM&int=VIEW&el=3&templ=I206

1. Атомы

## Физика атомов и молекул

Домой / Взаимодействие атомов с частицами и веществом >> / Разделы / Список литературы / Обозначения / Справочник

### 1. Атомы

Предыдущий	Сложные атомные и молекулярные системы	Следующий
------------	--	-----------

**Содержание:**

- 1.1. Энергетические уровни атомов с одним электроном на верхней оболочке
- 1.2. Атомы с двумя и более электронами на верхней оболочке
- 1.3. Релятивистские поправки к уровням энергии
- 1.4. Последовательность заполнения оболочек. Периодическая система элементов
- 1.5. Термы атомов
- 1.6. Спектры атомов с одним электроном на верхней оболочке
- 1.7. Спектры атомов с двумя и более электронами на верхней оболочке
- 1.8. Спектры рентгеновского излучения

В нерелятивистском приближении стационарные состояния атома определяются уравнением Шредингера для системы электронов, движущихся в кулоновском поле ядра и электрически взаимодействующих друг с другом [1]

$$\hat{H}\psi = W\psi$$

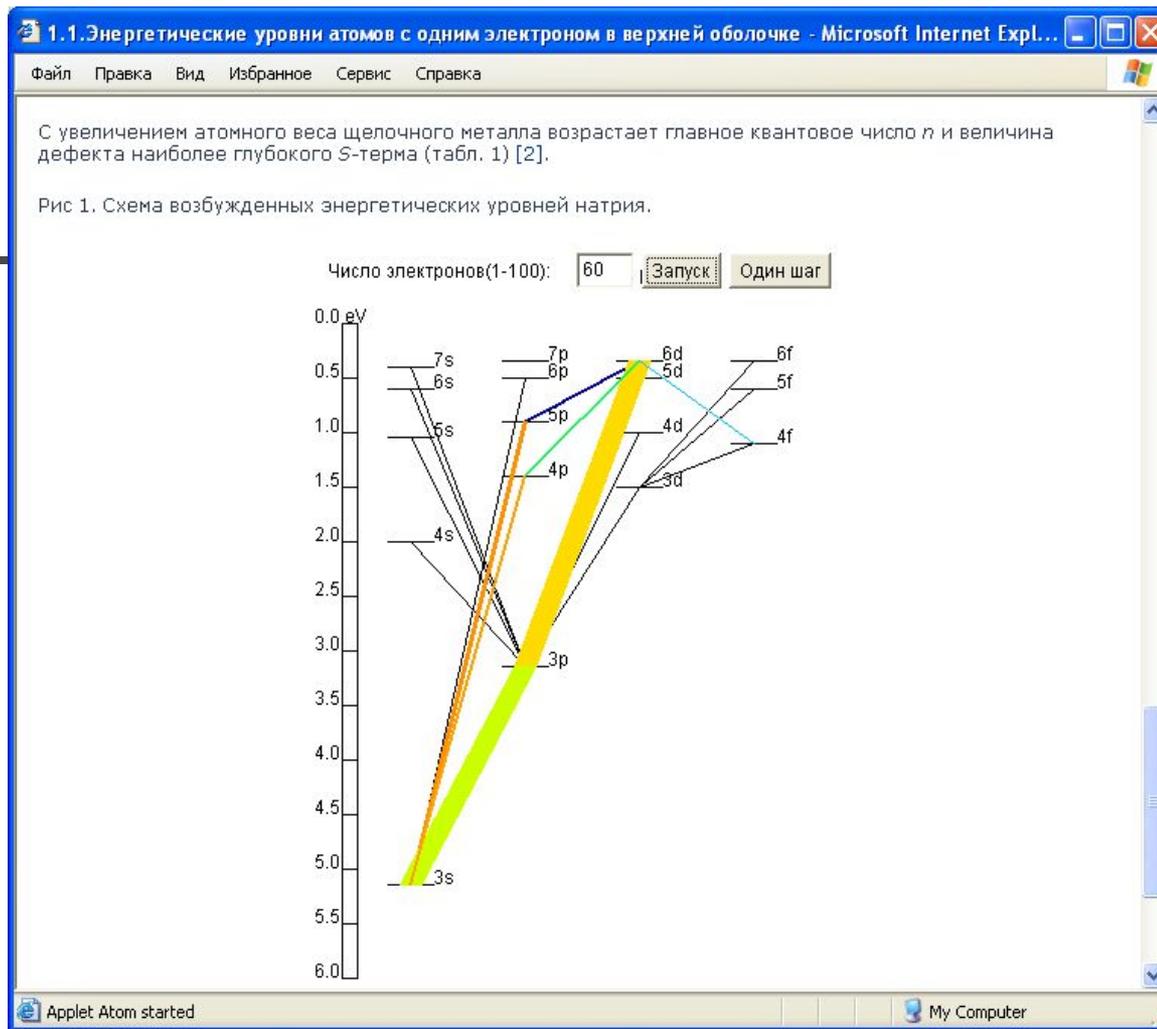
где  $\hat{H}$  - оператор Гамильтона и  $\psi$  - собственная волновая функция, описывающая состояние атома. Для атома, имеющего ядро с зарядом  $+Ze$  и  $N$  электронов, гамильтониан можно представить в виде суммы  $\hat{H} = \hat{H}_0 + \hat{H}_1$ , где

$$\hat{H}_0 = \sum_{i=1}^N \frac{\hat{p}_i^2}{2m} - \sum_{i=1}^N \frac{Ze^2}{r_i}$$

$$\hat{H}_1 = \sum_{i,k}^N \frac{e^2}{r_{i,k}}$$

Здесь  $\hat{H}_1$  - добавка, связанная со взаимодействием электронов,  $r_i$  - расстояние  $i$ -го электрона от ядра,  $r_{i,k}$  - расстояние между  $i$ - и  $k$ -электронами (суммирование в операторе  $\hat{H}_1$  проводится по всем  $i \neq k$ ).

Многоуровневое содержание с гипертекстовой навигацией, математические формулы в формате MathML, библиографические ссылки на странице электронного учебника по физике

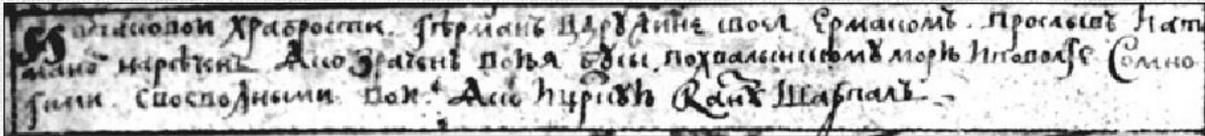


В электронный учебник могут включаться динамические модели и другие сложные объекты

Виртуальная книга - Слышавъ благочестивыи царь Иванъ...

Темы рисунков Статьи Миниатюры Комментарии Указатели

Статья №3 (3) [<<]      Статья №4 (4)      Статья №5 (9) [>>]



**С**лышавъ благочестивыи царь Иванъ Васильевичъ на таковыхъ взысканне, **п**осла сильныхъ своихъ **в**ои, побѣде вся изъ бити, а началныхъ, поймавъ, скончати, да не имѣтъ казны его разбивати и пути заперати.

Когда благочестивый царь Иван Васильевич услышал жалобы на них, то послал сильное своей войско, приказав всех перебить, а предводителей, поймав, казнить, дабы не смели казну его грабить и пути перекрывать.





Церковнославянские тексты и тексты на других редко используемых алфавитах будут полезны гуманитариям

# Мультимедиа лекторий – инновационная образовательная система

- Дистанционная лекция по Интернет, сопровождаемая динамическим интерактивным рядом мультимедиа демонстраций.
- Возможность общения со студентами без задержек.
- Уникальное решение, позволяющее снизить требуемую ширину канала.
- Система экспресс тестирования для контроля качества знаний в процессе лекции
- Система подготовки и переиспользования демонстраций.
- Возможность записи проведенной лекции и с воспроизведением по Интернет
- Возможность экспорта записанной мультимедиа лекции на CD/DVD-ROM
- Практическая апробация системы в сеансах связи с университетом в Германии



Listener video

Configuration was applied.

Lecture slides

1. Ar Grotrian diagram
2. System architecture
3. Introduction
4. Map low details
5. Analysis of analogues
6. Performance of H.264/AVC
7. Bottle explosion test

Questions from auditory

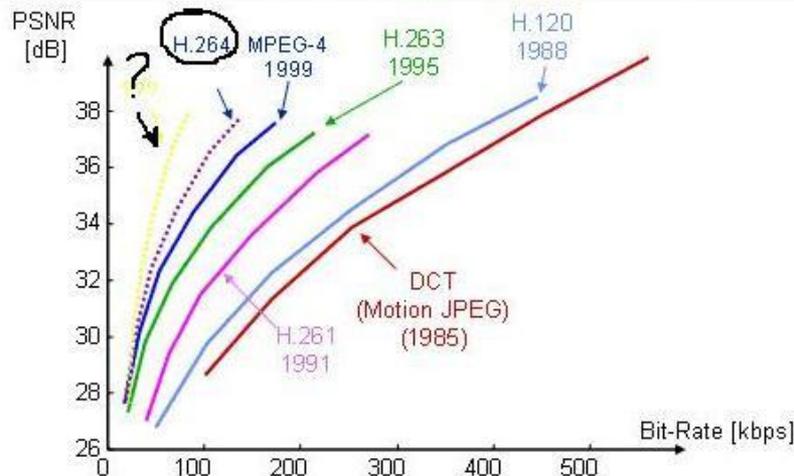
Nickel(Apply, Decline)

Toolbox

0:00

**B** *I* U

### Milestones in Video Compression



- H.264/AVC encoding is 8-10 times as complex as MPEG-2
- **H.264/AVC decoding is about 3 times as complex as MPEG-2**
- However, the computing power of semiconductors has increased by a factor of 100 since the infancy of MPEG-2
- A number of real time encoders and decoder (chips) for TV/HDTV applications are currently under development (also at HHI)
- Software decoding of 720p (720 x 1280 @ 24 Hz) is already possible!

Codec MPEG-4	ASP H.263	HLP	MPEG-2
H.264/AVC	39%	49%	64%
MPEG-4 ASP	-	17%	43%
H.263 HLP	-	-	31%



Configuration was applied.

- Lecture slides
1. J1. Titul slide
  2. J2. Project objective
  3. J3. Main principles
  4. J4. System architecture
  5. J5. Text slide demo
  6. J6. Image slide demo
  7. J8. Bottle explosion test
  8. J7. Bottle explosion video slide

Questions from auditory

Toolbox

0:00

**B** *I* U

- Show blackboard
- Hide blackboard
- Clear blackboard

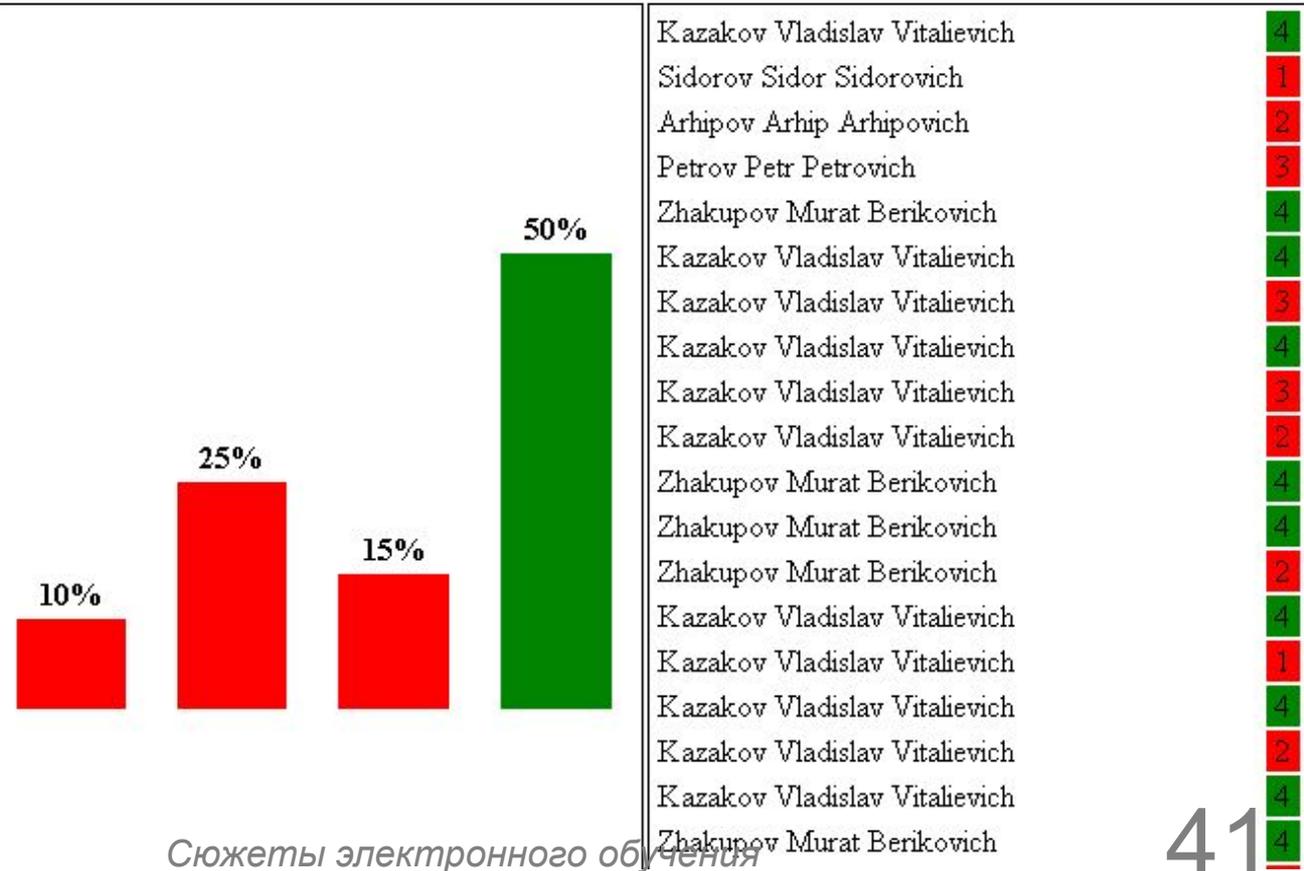
Test

Why did the bottle explode? (There exploded a thin wire in the bottle because of a high voltage run through)

- A result of a big volume of sublimation of metal wire
- A result of a big volume of vaporization of water
- A result of a jet stream out of the bottle
- A result of air-blast of explosion

Stop Testing

- Show results to listeners
- Do not show results to listeners



Lecturer Video



Your video



Student video

Your question applied

Ask Question

- Show blackboard
- Hide blackboard
- Clear blackboard

