

УДК 001.812 + 004.032.6 + 004.051 + 004.057.5 + 37.026

ВАРИАНТЫ ВИДЕОЛЕКЦИЙ

Ф. О. Каспаринский^{1[0000-0002-1048-9212]}

¹ ООО «МАСТЕР-МУЛЬТИМЕДИА», г. Москва, Шоссе Энтузиастов 98-3-274,
Москва, 111531

¹ felix@kasparinsky.pro

Аннотация

Статья посвящена типологии основных вариантов видеолекций (<https://vimeo.com/showcase/6184718>), отличающихся дидактической ценностью и трудоёмкостью создания. Для каждого варианта видеолекций определены ключевые условия эффективного формирования и использования. Особое внимание уделено вопросам оптимизации аппаратного обеспечения для создания различных вариантов видеолекций в условиях очного и дистанционного обучения.

В качестве базового варианта рассматривается видеозапись демонстрации презентации PowerPoint с речевыми и графическими комментариями слайдов. Стандартный профильный вариант — отснятый слева экран (доска) с лектором в профиль — рекомендуется использовать при дефиците места в аудитории. При наличии видеокамеры с оптикой, обеспечивающей сохранение детализации изображений наглядных материалов, предпочтительным вариантом видеолекции является стандартный фронтальный, отснятый из дальнего конца аудитории. Дидактически оптимизированный монтаж видеолекции позволяет комбинировать высококачественную запись наглядных материалов базового варианта с любыми видеозаписями действий преподавателя. Интегративные варианты видеолекций создаются посредством оверлейной вставки видеозаписи действий преподавателя поверх специально предназначенного инвариантного места в дизайне слайдов базового варианта видеолекции. Предложены варианты адаптации дизайна презентаций PowerPoint для формирования базового и интегративного варианта видеолекций. Наивысшее соотношение «дидактическое качество/ресурсоёмкость» достигается при создании интегративных видеолекций

непосредственно в процессе очных и дистанционных занятий.

Ключевые слова: видеолекция, интегративная видеолекция, создание учебных видео, дистанционное обучение, очное обучение, рабочая среда, Microsoft PowerPoint, HyperCam.

ВВЕДЕНИЕ

Интенсивное развитие сетевых сервисов в течение второго десятилетия XXI века создало условия для модернизации способов создания и использования видеолекций. Современная видеолекция — аудиовизуальный ресурс с записью процесса трансляции знаний преподавателем, обеспечивающий дидактические функции первичного восприятия, повторения, дополнения и закрепления информации [1, 2]. Видеолекции помогают учащимся получить знания в случае пропуска занятий. Структурированная видеолекция с оглавлением [3, 4] способствует повторению пройденного материала. QR-коды и гиперссылки на дополнительные материалы, содержащиеся в видеолекции, можно использовать для расширения кругозора. Возможность мгновенного перехода к нужному месту видеолекции по URL-адресу и сетевой функционал разметки любого места на кадре с организацией коллективного обсуждения удобны в процессах закрепления, систематизации и обобщения существенных сведений.

Технологическая эволюция аппаратно-программных средств формирования, трансформации и трансляции аудиовизуальных ресурсов привела к изменению набора главных проблем процесса создания профессиональной видеолекции [1, 2]. Обеспечение технического качества записи и организация распространения видеолекций перестали быть лимитирующими факторами. В третьем десятилетии XXI века главной проблемой становится обеспечение дидактической полноценности видеолекции, создаваемой в условиях академической мобильности и дефицита времени в период бесшовной интеграции очной и дистанционной форм обучения.

1. ИСТОРИЧЕСКИЕ ВЕХИ СТАНОВЛЕНИЯ ВИДЕОЛЕКЦИЙ КАК ЖАНРА УЧЕБНОГО ПРОИЗВЕДЕНИЯ

Профессиональное использование видеолекций в отечественном образовательном пространстве началось более четырёх десятков лет назад. В 1974 году

лекции ведущих преподавателей Северо-Западного государственного заочного технического университета (СЗТУ, г. Санкт-Петербург) стали транслироваться Ленинградским телевидением. Благодаря технологиям, разработанным Научно-исследовательским институтом телевизионного обучения, Современный гуманитарный университет (г. Москва) в 1998 году начал поточное производство видеолекций в аналоговой форме, которые распространялись по системам спутниковых связей и на видеокассетах формата VHS. В это же время в Университете Южной Флориды (Тампа) стартовали эксперименты по созданию видеолекций в цифровой форме при помощи инструментария мультимедийных и сетевых технологий. Своевременные инвестиции в организацию жизненного цикла видеолекций обеспечили формирование богатейшей учебной видеотеки Массачусетского технологического института.

На рубеже тысячелетий в результате технологической эволюции варианты распространения видеолекций дополнились спутниковыми каналами, аналоговыми видеокассетами, цифровыми физическими носителями и интернет-трансляцией. С 2001 года в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова по инициативе Ф.О. Каспаринского начались научные исследования по адаптации эволюционирующего программно-аппаратного инструментария для создания и распространения профессиональных цифровых видеолекций на CD и DVD, а также в интернете [1, 2, 4–8]. В 2005 году возникли видеохостинги, совершенствование функционала которых к настоящему времени достигло уровня, обеспечивающего дидактически полноценное использование сетевых вариантов видеолекций с интерактивными оглавлениями [4], тизерами и целевыми коллективными заметками (<https://vimeo.com>). Глобальное распространение и усовершенствование информационно-коммуникационных технологий в начале второго десятилетия XXI века создало условия для доминирования интернет-форм видеолекций как наиболее утилитарной формы видеометода обучения [2].

2. ДИДАКТИЧЕСКАЯ ПОЛНОЦЕННОСТЬ ВИДЕОЛЕКЦИЙ

Дидактически полноценная видеолекция должна обеспечивать эффективность первичного восприятия, повторения, дополнения и закрепления информации [5]. Достоверность информации профессиональной видеолекции сертифици-

фицируется авторством лектора-первоисточника. Ценность личностного примера лектора и информационного содержимого видеолекции для воспитания личностных качеств и формирования компетентностей из суммы компетенций предопределяет привлечение и удержание внимания ученика. Практический опыт показывает, что постановочные видеолекции, как правило, не обеспечивают высокого уровня эмоционального воздействия преподавателя на учащихся, характерного для синхронного процесса общения с живой аудиторией.

2.1. НАГЛЯДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ВИДЕОЛЕКЦИЙ

Техническое исполнение видеолекции должно обеспечивать когнитивный комфорт и надежную доступность в произвольной программно-аппаратной среде. Наглядные материалы должны быть сформированы таким образом, чтобы обеспечивать комфортное восприятие информации (текстов, схем, фотографий, анимаций и видеозаписей) на экранах любых устройств, от электронных досок до планшетов и смартфонов. В рамках парадигмы BYOD (Bring Your Own Device) целесообразно дополнять наглядные материалы QR-кодами с гиперссылками на релевантные первоисточники информации. Благодаря QR-кодам учащиеся получают возможность оперативного ознакомления с заинтересовавшими их сведениями. С учётом вероятного использования наглядных материалов не только в процессе синхронных очных и дистанционных занятий, но и в форме сетевых PDF-публикаций для асинхронного самостоятельного обучения, с изображениями QR-кодов целесообразно ассоциировать чувствительные к нажатию гиперссылки на соответствующие ресурсы.

Эффективность создания контента учебного курса была увеличена посредством универсализации представления текста и иллюстраций [9] в первично преподносимых наглядных материалах синхронных занятий и в распространяемом варианте учебного курса для асинхронного изучения в дистанционном формате. Для создания и проведения презентаций рекомендуется программа PowerPoint из набора Microsoft 365. Следует отметить, что устаревшая версия PowerPoint из набора Microsoft Office 2016, установленная в электронных досках и преподавательских компьютерах госбюджетных учреждений, отличается существенно урезанным функционалом (нет панели выбора графических инструментов и возможности создавать интегративные видеолекции).

Для обеспечения оптимального размера слайдов рекомендуется использовать не стандартные параметры, а специально подобранные для утилитарной демонстрации на экранах произвольного размера и в адаптивных контейнерах страниц веб-сайтов [10]. Для этого в пункте «Конструктор» верхнего меню PowerPoint следует выбрать кнопку «Размер слайда», из ниспадающего меню выбрать строку «Настроить размер слайдов ...», после чего во всплывающем окне установить ширину 27,093 см. при высоте 20,32 см., что соответствует классическому соотношению сторон кадра 4:3, оптимальному для демонстрации графики и видео на любых экранах [10].

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ

Термин «энергия» введён Аристотелем в трактате «Φυσικὴ ἀκρόασις» («Физика»), как **характеристика деятельности человека**.

Томас Юнг в «A Course of Lectures on Natural Philosophy and the Mechanical Arts» интерпретировал энергию как **способность производить работу**.

Ἀριστοτέλης
384 до н.э – 322 до н.э.

Thomas Young
1773 – 1829

Энергия (E, др.-греч. ἐνέργεια — действие, деятельность, сила, мощь) — скалярная физическая величина, являющаяся единой мерой различных форм движения и взаимодействия форм материи. Энергия количественно характеризует способность системы производить действия (работу).

© 2019. Авторские права, дизайн и адаптация графики: Ф.О. Каспаринский, 2019 | felix@kasparskiy.com | Авторский сайт: kasparskiy.com

Рисунок 1. Дизайн слайда PowerPoint в классическом формате 4:3

По периметру слайда рекомендуется разместить декоративную рамку шириной 3–5% от размера слайда (см. рис. 1). Эта рамка позволяет избежать проблем восприятия расположенного по периферии контента в случае использования режима «overscan», при смещении кадра на устаревшей проекционной аппаратуре, а также в случае визуализации оверлейных периферийных панелей навигации в системах видеоконференций.

В верхней части слайда под рамкой рекомендуется выделить место для

фризовой панели (10–15% высоты слайда), содержащей заголовков и тематическую символику. В левой части фриза размещается символика курса или относящегося к слайду раздела группировки информационных элементов. Такое оформление позволяет эффективно идентифицировать контекстную привязку контента. Правая часть фриза отведена для символа темы занятия. Заголовочный текст (рубленный шрифт, кегль 28–44) размещается в 1–2 строки по центру фриза (60–70% ширины слайда).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ

Термин «энергия» введён Аристотелем в трактате «*Φυσική ἀκρόασις*» («Физика»), как **характеристика деятельности человека**.

Томас Юнг в «*A Course of Lectures on Natural Philosophy and the Mechanical Arts*» интерпретировал энергию как **способность производить работу**.

Энέργια (E, др.-греч. *ἐνέργεια* — действие, деятельность, сила, мощь) — скалярная физическая величина, являющаяся единой мерой различных форм движения и взаимодействия форм материи. Энергия количественно характеризует способность системы производить действия (работу).

Аристотέλης
384 до н.э. – 322 до н.э.

Thomas Young
1773 – 1829

Автор лекции:
Ф.О. Каспаринский

Рисунок 2. Широкоэкранный дизайн слайда PowerPoint 16:9

Нижнюю часть слайда с обрамлением (относительная высота 25–30%) рекомендуется резервировать для размещения толкования терминов (рубленный шрифт, кегль 20–24) и ссылок на первоисточники в форме расположенного слева QR-кода с дополнительной гиперссылкой. Опыт показал утилитарность дублирования ссылочной информации, поскольку на очных занятиях учащиеся используют свои устройства с камерами (смартфоны, планшеты) для оперативного перехода к первоисточникам посредством распознавания QR-кода (утилитарный размер – 20% высоты слайда), а при использовании PDF-вариантов презентаций предпочитают применять нажатие гиперссылки, ассоциированной с изображением QR-кода. Основная область слайда между фризом и зоной терминов используется для размещения иллюстраций (слева) и текста (справа). Размещение

иллюстраций и текста в основной зоне слайда варьируется в зависимости от специфики контента. Альтернативный дизайн презентации 16:9 (см. рис. 2) оптимизирован для интегративной записи демонстрации презентации PowerPoint, в которой графические и речевые комментарии преподавателя дополнены видеозаписью его действий (см. рис. 3). В этом случае используется широкоэкранный шаблон презентации (16:9) с шириной 36,124 см. при высоте 20,32 см. Все рекомендации по дизайну слайдов актуализуются с учётом увеличения ширины на 25% при выборе режима масштабирования «Подбор размера».



Рисунок 3. Экранные снимки идентичных кадров презентации в процессе демонстрации и по окончании записи интегративной видеолекции

Для размещения видеоокна с действующим преподавателем резервируется 25% правой части обрамлённой нижней зоны всех слайдов (содержит QR-код и толкование терминов, занимает 25% общей высоты слайда). В зарезервированном прямоугольнике целесообразно размещать фотографию автора презентации с подписью (ФИО) и QR-кодом на релевантное портфолио (см. рис. 2 и рис. 3).

2.2. ГРАФИЧЕСКИЕ КОММЕНТАРИИ НАГЛЯДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ВИДЕОЛЕКЦИЙ

По мнению учащихся, содержимое презентации запоминается лучше, если речевые комментарии дополняются графическими (выделение ключевой информации, схематизация и дополнение изображений, эмоциональные маркеры).

В современных условиях (аудитория с электронной доской и потенциальной сетевой трансляцией событий) использование материальной лазерной указки неэффективно: световое пятно слабого лазера (5–200 мВт) не выделяется на ярком экране электронной доски, а мощный лазер (2 Вт и более) повреждает экран и опасен для зрения.

Распространённый способ использования курсора для фокусировки внимания не оптимален, поскольку на экране передающей системы он плохо заметен (даже в форме виртуальной лазерной указки), а на экранах принимающих систем в некоторых системах видеоконференций (Teams) курсор заменяется на крупный красный крест, который может заслонять существенные для восприятия учащихся детали наглядных материалов. Когда нет необходимости акцентировать внимание на определённом участке слайда презентации, преподавателю приходится своевременно выводить курсор за границу окна презентации, чтобы он не превращался в дистрактор внимания. Перемещение курсора можно осуществлять посредством сенсорных панелей (графический планшет, сенсорный экран преподавательского компьютера, тачпад беспроводной клавиатуры, такой как IPazzPort 19s).

После перехода в режим «Записать слайд шоу» становится доступным дополнительный функционал графического комментирования: имитация лазерной указки, перо и маркер. Использование этих инструментов посредством мыши или графического планшета удобно при дистанционной форме обучения, когда преподаватель сидит за столом. При очной форме преподавания лектору, стоящему у доски, удобнее использовать сенсорную панель портативной клавиатуры или стилус электронной доски.

Использование сенсорной панели в сочетании с имитатором лазерной указки требует особого навыка оперативного удаления указателя за границы

кадра презентации в момент, когда он перестаёт быть нужен, поскольку присутствие указателя в нерелевантном месте слайда контрпродуктивно. Инструмент «маркер» позволяет выделять нужные фрагменты кадра, но непригоден для письма и изображения сложных схем. Наиболее утилитарным вариантом графического комментирования является непосредственное использование стилуса электронной доски в сочетании с инструментом «перо». Функционал графического комментирования презентации в версии PowerPoint из комплекта Microsoft 365 значительно богаче и удобнее (выбор инструментов и палитры), чем в штатной версии приложения электронной доски из устаревшего комплекта Office 2016. По этой причине эффективнее использовать электронную доску в режиме графического планшета, воспроизводящего контент с подключённого USB-кабелем компьютера, имеющего новейшую версию PowerPoint.

Для создания графических комментариев в режиме «Записать слайд-шоу» не обязательно активировать процесс записи, при котором запрещено перемещение по ряду слайдов в обратном направлении. Если процесс записи был активирован, после завершения демонстрации слайдов и остановки записи вариант презентации с графическими комментариями следует сохранить в ручном режиме для возможности последующего экспорта видео. Размер файла презентации с записью демонстрации может увеличиться на порядок, что необходимо учитывать при выборе носителя. К примеру, 40-минутная презентация из 40 слайдов после сохранения записи демонстрации с речевыми и графическими комментариями без включённой видеокамеры может увеличиться в размере с 10 Мб до 100 Мб. При включённой видеокамере расход места в хранилище увеличивается еще на порядок. Рекомендуется до начала демонстрации презентации отключать её автосохранение в облако, поскольку этот процесс может потребовать много времени и не вписаться в рамки расписания очной формы обучения.

Для организации видеоконференций рекомендуется использовать сервисы Cisco Webex, Skype, Teams, Zoom и Discord, при работе с которыми преподаватель видит на экране содержимое своего рабочего стола в реальном времени, а не после его обработки, как в OBS Studio. В последнем случае преподаватель наблюдает появление собственных графических комментариев с дискомфортной задержкой (1–2 сек), что ингибирует процесс общения. Вещание рабочего

стола во время демонстрации презентации при включённой вебкамере позволяет ученикам одновременно наблюдать за работой преподавателя и появлением графических комментариев на слайде.

2.3. АУДИОВИЗУАЛЬНАЯ ЗАПИСЬ ДЕЙСТВИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

Видеозапись демонстрации слайдов с голосовыми комментариями не является дидактически полноценным вариантом видеолекции, поскольку не помогает акцентировать внимание учащихся на важных элементах наглядных материалов. Функционал «Запись слайд-шоу» программы для создания и проведения презентаций PowerPoint позволяет осуществлять видеорегистрацию графических комментариев синхронно с речевым сопровождением. Экспорт такой записи в формат формат mp4-видео позволяет получить базовый вариант видеолекции (см. п. 3.1).

Для формирования дидактически полноценного варианта видеолекции необходима запись действий преподавателя, дополняющая повествование жестиком, эмоциональными акцентами мимики и возможной наглядной демонстрацией материальных объектов. Стандартный вариант видеолекции – техническая аудиовизуальная запись действий лектора, адресно комментирующего наглядные материалы, в которой источником звука является направленный или петличный микрофон. Ракурс съёмки определяет вариант стандартной видеолекции — профильный (см. п. 3.2, пример: <https://vimeo.com/204236018>) или фронтальный (см. п. 3.3, пример: <https://vimeo.com/204236043>). Создание стандартных вариантов видеолекций сопряжено со значительными затратами ресурсов (профессиональная аппаратура [11], операторская работа). Наиболее бюджетный вариант – интегративная видеолекция, обеспечивающая сочетание видеозаписи действий преподавателя с графическими и речевыми комментариями наглядных материалов (см. п. 3.5, пример: <https://vimeo.com/204235168>).

2.4. ОБРАБОТКА АУДИОВИЗУАЛЬНЫХ ЗАПИСЕЙ ВИДЕОЛЕКЦИЙ

Базовые варианты видеолекций курса «Естествознание» [11] — экспортированные в mp4-формат записи процесса демонстрации презентаций PowerPoint с речевыми и графическими комментариями слайдов — непосредственно публиковались на интернет-видеохостинге Vimeo.com в рамках подпис-

ки «Pro» (квота 20 Гб/неделя) или использовались для последующего монтажа дидактически оптимизированных вариантов видеолекций (см. рис. 4).

Видеозаписи очных занятий в формате MTS и медиаданные онлайн-занятий обрабатываются посредством графического редактора и экспортируются с разрешением 1920x1080 в формат mp4-видеозаписей, после чего публикуются на видеохостинге или используются для монтажа дидактически оптимизированных вариантов видеолекций (см. п. 3.4).

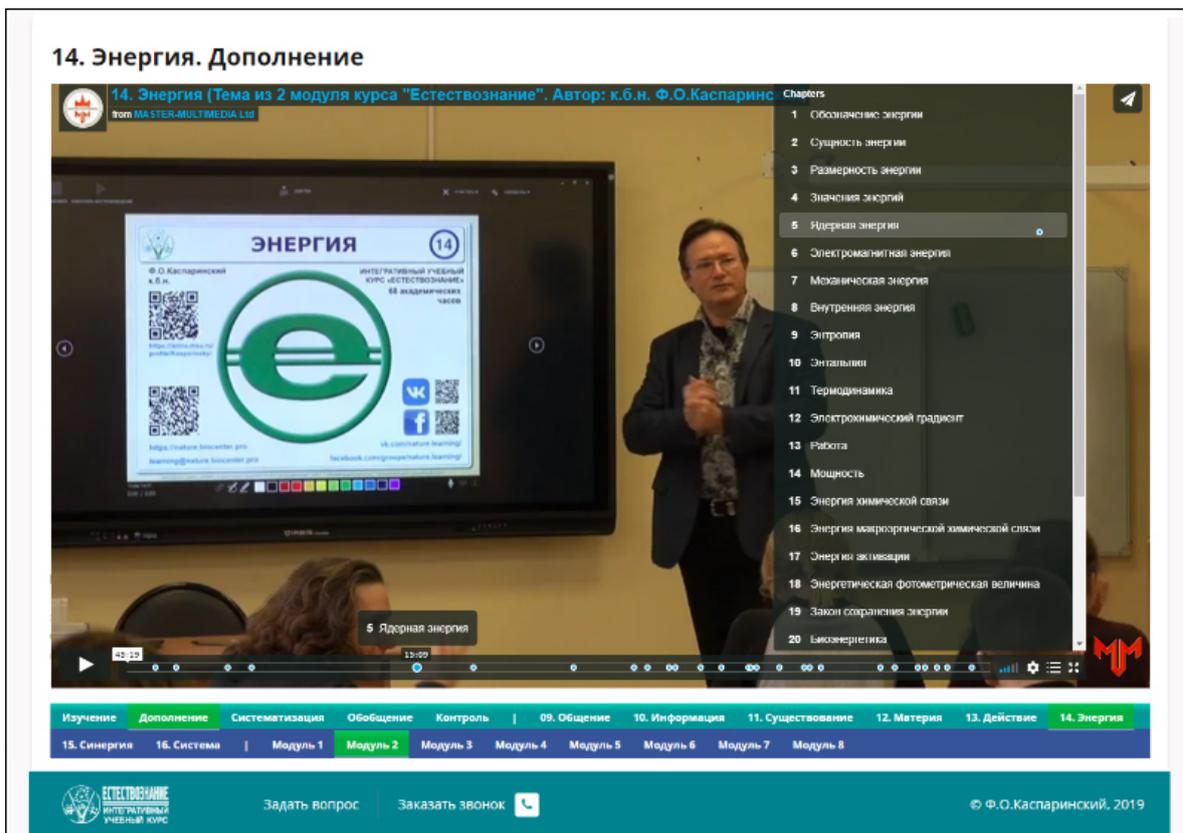


Рисунок 4. Экранный снимок фрагмента веб-страницы с внедрённой видеолекцией, содержащей навигационные меню

2.5. ИНФОРМАЦИОННО-НАВИГАЦИОННЫЙ СЕРВИС ВИДЕОЛЕКЦИЙ

Видеолекции можно использовать с различным сервисным функционалом. Все аудиовизуальные материалы специально адаптированы для онлайн-просмотра на любых пользовательских устройствах. Плеер видеолекции, размещенной на видеохостинге Vimeo, можно вставить в веб-страницу учебного портала кодом, поддерживающим адаптивность шаблона сайта.

Пример кода вставки видеоплеера для видеолекции с соотношением сто-

рон кадра 16x9: `<div style='padding:56% 0 0 0; position:relative;'> <iframe src='https://player.vimeo.com/video/398614701' allowfullscreen frameborder='0' style='position:absolute; top:0; left:0; width:100%; height:100%;'></iframe></div>`. При вставке видеолекции с классическим соотношением сторон кадра (4x3) корректируется параметр `'padding:75%`.

После внедрения видеолекции кодом в веб-страницу становится доступен функционал оверлейных оглавлений и меток полосы прокрутки со всплывающими названиями, позволяющими без перерыва просмотра нелинейно выбирать для последующего ознакомления наиболее интересный тематический фрагмент (см. рис. 4. и пример: <https://nature.biocenter.pro/videolecture/>, пункт 2).

2.6. КОЛЛЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИДЕОЛЕКЦИЙ

На видеохостинге Vimeo доступен просмотр видеолекций в режиме создания целевых заметок и коллективного обсуждения. Любой пользователь имеет возможность акцентировать всеобщее внимание на любом элементе кадра видеоряда посредством установки хорошо заметной круглой голубой метки. При необходимости метку можно перемещать в поле кадра. Во время создания метки формируется соответствующий пункт интерактивного оглавления аудиовизуального ряда, нажатие на который впоследствии обеспечивает переход к нужному кадру и визуализацию маркера. Длина имени и количество пунктов такого оглавления не ограничено. Пользователи имеют возможность комментировать текст, сопровождающий метку, что создаёт замечательную возможность для коллективного обсуждения помеченного содержимого видеоряда в рамках научно-образовательной, деловой, общественной и любой другой деятельности. В заметку может быть вставлено любое количество гиперссылок на сторонние ресурсы и прочие заметки аудиовизуальных рядов сервиса, ссылки на которые автоматически формируются в адресной строке браузера.

Всем участникам обсуждения по электронной почте рассылаются уведомления о появлении новых заметок и пользовательских реакциях на них. Для сохранения своих целевых заметок и получения уведомлений при реакции на них не зарегистрированные на сервисе Vimeo пользователи должны предоставить адрес своего электронного почтового ящика (email).

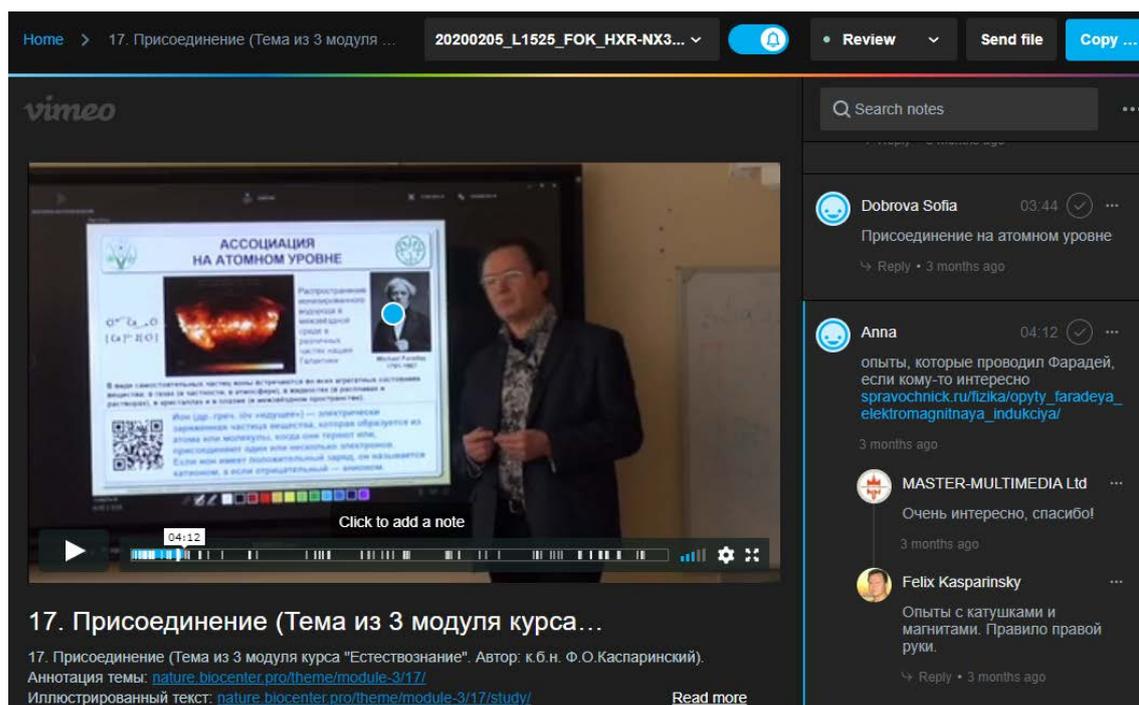


Рисунок 5. Экранный снимок фрагмента веб-страницы с целевыми заметками видеолекции и коллективным обсуждением

Каждый участник обсуждения может вставить в любой кадр аудиовизуального ряда произвольное количество позиционных меток, в связи с каждой из которых может формироваться собственное дерево заметок и ответов на них. Эта возможность позволяет дополнить использование видеолекций дидактическими функциями повторения, закрепления и контроля.

Обновление версии видеолекции приводит к созданию нового набора целевых заметок. Для каждой версии видеолекции создаётся собственный набор коллективных заметок. Эта особенность функционала позволяет посредством повторной загрузки на видеохостинг многократно использовать один аудиовизуальный ряд для организации новых дискуссий каждый учебный период. После очистки дискуссионного пространства предыдущие наборы дискуссий сохраняются и могут использоваться администратором после выбора для просмотра соответствующей версии видеолекции.

3. ВАРИАНТЫ ВИДЕОЛЕКЦИЙ

В настоящее время главным препятствием для использования дидактически полноценных видеолекций в практике повседневной педагогической деятельности является ресурсоёмкость их создания. В течение 2019–2020 годов в процессе создания интегративного курса «Естествознание» было апробировано 4 классических (см. рис. 6) и два интегративных варианта создания видеолекций, отличающихся дидактической ценностью и трудоёмкостью (см. примеры: <https://vimeo.com/showcase/6184718>).

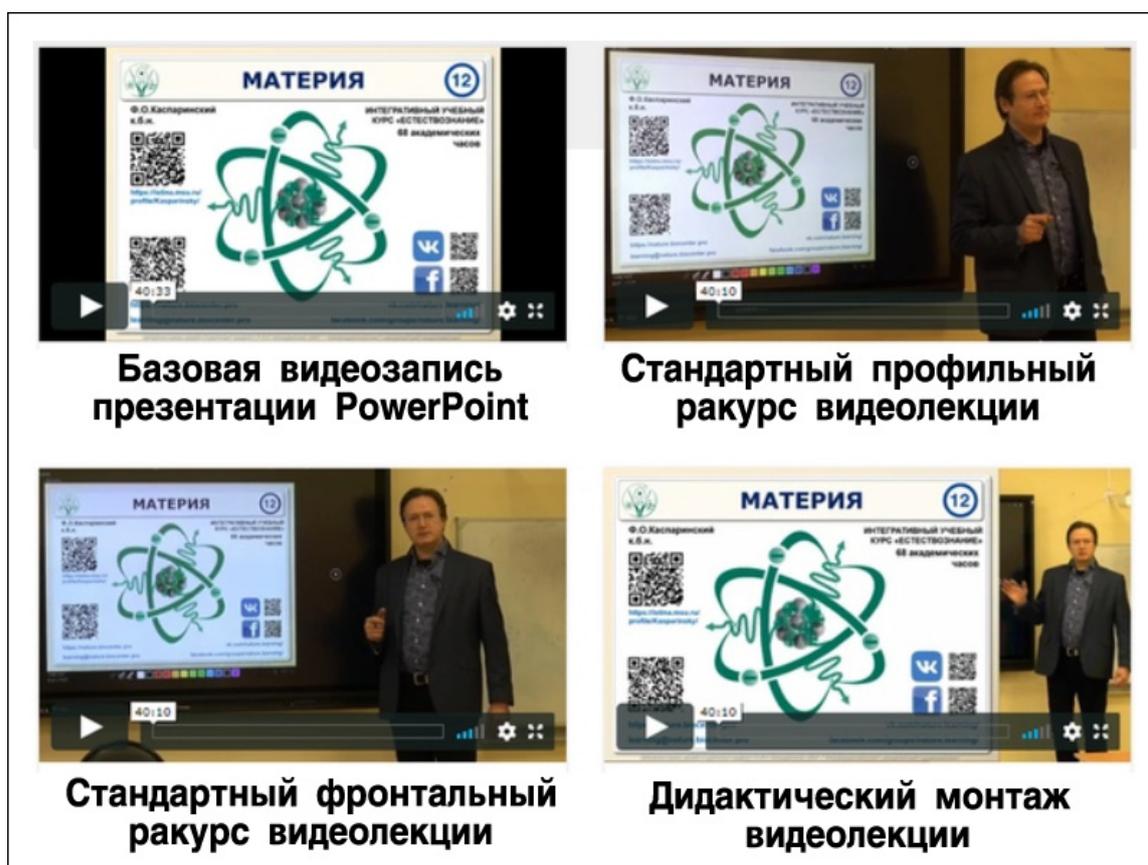


Рисунок 6. Классические варианты видеолекций

Практический опыт показал эффективность последовательного использования версий видеолекций: первым к видеохостингу подключается базовый вариант видеолекции, создаваемый с наименьшими трудозатратами. По мере создания совершенных вариантов видеолекций ими замещаются более примитивные, создаются интерактивные меню (см. рис. 4) и аннотации с гиперссылка-

ми на релевантные ресурсы. Следует отметить, что код вставки и меню при замене вариантов видеолекций сохраняются неизменными.

3.1. БАЗОВЫЙ ВАРИАНТ ВИДЕОЛЕКЦИЙ

В качестве базового варианта видеолекций можно рассматривать видеозапись процесса презентации PowerPoint с речевыми и графическими комментариями слайдов. Базовый вариант видеолекций привлекателен минимальными затратами для пользователей Microsoft PowerPoint, но ограничивает информационное пространство только упомянутым средством проведения презентаций.

Высокое визуальное качество представления наглядных материалов в базовых вариантах видеолекций обуславливает их предпочтительное использование при отсутствии специальной аппаратуры и программного обеспечения для создания иных вариантов видеолекций. Из аппаратуры потребуется только преподавательский компьютер (ноутбук, микрокомпьютер и т. п.) с микрофоном. Для улучшения качества звука рекомендуется использовать микрофон с кардиоидной диаграммой направленности.

Технология создания базовых вариантов видеолекций посредством инструментария PowerPoint отличается простотой (видеоинструкция по созданию для приложения PowerPoint из набора Office2016: <https://youtu.be/odjX5cf1B8U>). При переходе в режим записи процесса демонстрации презентации PowerPoint из комплекта Microsoft 365 (последовательность команд: «Слайд-шоу» / «Записать слайд-шоу») программа автоматически переходит в полноэкранный режим, в котором центрированный слайд обрамляется навигационно-сервисными элементами. По сторонам располагаются кнопки перемещения вперед/назад, сверху размещены кнопки «Записать», «Остановить», «Повторить воспроизведение»; «Заметки», «Выход из режима записи» и «Выбор источников видео- и аудиозаписи». При активации последней упомянутой кнопки появляется ниспадающее меню, из которого можно выбрать оптимальные устройства. Снизу находятся счётчик хронометража, кнопки выбора графических инструментов (ластик, перо и маркер), палитра, кнопки включения/выключения микрофона, камеры и отображения видео с камеры). При доступности клавиатуры в процессе работе с презентацией графические инструменты можно переключать сочетанием клавиш: ластик – Ctrl+E, перо – Ctrl+P, маркер – Ctrl+I. Следует принимать во внимание,

что в PowerPoint из комплекта Microsoft Office 2016 нет инструментов верхней и нижней панелей.

Непосредственно перед началом демонстрации презентации рекомендуется активировать один из графических инструментов, поскольку после включения записи переход на предыдущий слайд запрещается, а любое нажатие на изображение без задействованного графического инструмента приводит к смене слайда на последующий. Следует принимать во внимание, что по умолчанию микрофон находится во включённом состоянии, а видеокамера – в выключенном. Если запись демонстрации презентации проводится в дистанционном формате, то микрофон и видеокамера не должны совпадать с устройствами, используемыми для вещания.

При организации видеозаписи рекомендуется обращать внимание на то, что большие экраны (электронная доска и т. п.) имеют разрешение Ultra HD 4K (2880x2160), и при подключении к ним презентация будет демонстрироваться и записываться с избыточным размером. Во избежание неэффективного расхода ресурсов рекомендуется перед началом презентации переключать экран в режим FullHD 1080p и экспортировать презентацию с таким же размером.

Для создания видеолекции следует экспортировать запись презентации из файла PowerPoint в формат mp4 (вызывается последовательностью команд меню: «Файл» / «Экспорт» / «Создать видео»). Для слайдов с дизайном, выдержанным в соответствии с приведёнными выше рекомендациями (см. п. 2.1), содержимое производного видеоряда хорошо воспринимается при размере кадра, соответствующем стандарту FullHD 1080p (1080 строк по вертикали с прогрессивной развёрткой). Если размер слайдов (высота x ширина) соответствует пропорциям 4x3 (см. рис. 1), то при их демонстрации на экране в альбомной ориентации с размером 1980x1080, видеоряд формируется с размером 1440x1080 при частоте кадров 30/сек.

При планировании действий необходимо учитывать, что процесс формирования видео из презентации PowerPoint происходит в несколько раз медленнее, чем обработка обычных видеорядов, что существенно снижает привлекательность базового варианта видеолекций.

3.2. СТАНДАРТНЫЙ ПРОФИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ВИДЕОЛЕКЦИЙ

Для создания стандартных вариантов видеолекций требуются наличие высококачественных видеокамер, дополнительного звукового оборудования и времени для обработки данных в видеоредакторе. Стандартные варианты видеолекций привлекательны отсутствием привязки к программе демонстрации презентаций, что даёт возможность учителю использовать в качестве наглядных материалов локальные и сетевые медиаресурсы, а также материальные объекты (модели, препараты и т. п.). Следует иметь в виду, что размещение и подключение стандартного комплекта профессиональной аппаратуры (см. рис. 7) требуют дополнительного времени, что может оказаться неприемлемым в условиях высокой академической мобильности. Для получения высококачественной видеолекции рекомендуется использование профессиональных видеокамер в режиме Full HD.

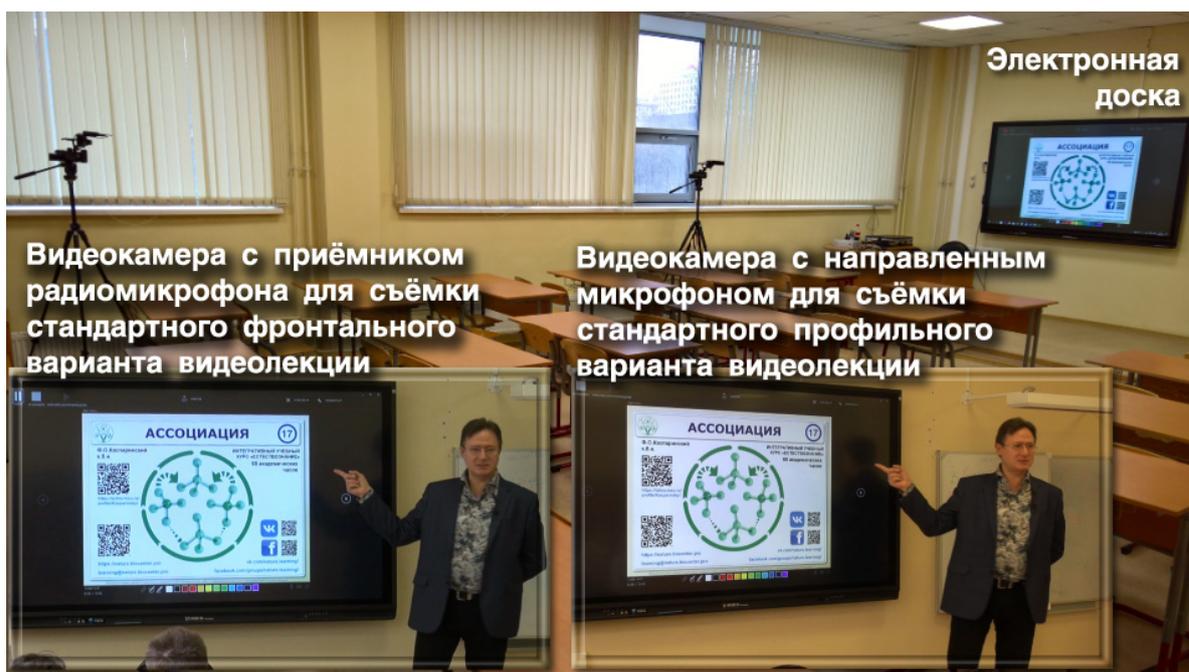


Рисунок 7. Размещение видеокамер для профильной и фронтальной съёмки лекции в аудитории с электронной доской

Стандартные профильные варианты видеолекций целесообразно создавать при дефиците места для размещения аппаратуры и в условиях высокой вероятности возникновения помех, таких как перемещение учащихся по аудитории. Недостатком профильных вариантов видеолекций является трапецевид-

ное искажение изображения наглядных материалов.

Для формирования стандартного профильного варианта видеолекции видеокамера размещается не более чем в 5 метрах от преподавателя слева от доски под углом 45° (см. рис. 7) и используется с направленным кардиоидным микрофоном. В процессе формирования видеолекций курса «Естествознание» [11] использовалась видеокамера SONY HXR-NX30P с направленным кардиоидным электретным микрофоном SONY ECM-XM1.

3.3. СТАНДАРТНЫЙ ФРОНТАЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ВИДЕОЛЕКЦИЙ

Стандартный фронтальный вариант видеолекции выгодно отличается от профильного отсутствием трапециевидных искажений изображения наглядных материалов. Для формирования стандартного фронтального варианта видеолекции необходима видеокамера с высококачественным оптическим зумом, которая размещается в дальнем торце аудитории напротив электронной доски (см. рис. 7) и получает аудиоданные с петличного микрофона посредством радиосистемы из передатчика и приёмника. В соответствии с результатами опросов учащихся, стандартный фронтальный вариант видеолекции воспринимается лучше, чем профильный.

В процессе формирования видеолекций курса «Естествознание» [11] были апробированы разные варианты передачи голоса преподавателя с петличных (лавальер, или лапель) микрофонов в систему: через передатчики Bluetooth (OXLasers OX-304C) или UHF (ALLOYSEED, CORKT T1R1, SONY UWP-D16), связанные с соответствующими приёмниками, подключёнными к аналогово-цифровому преобразователю (АЦП) портативной звуковой USB-карты (Vention CDKHB), присоединённой к микрокомпьютеру или электронной доске (см. рис. 8). Последний вариант оказался предпочтительным, поскольку позволял увеличить громкость записи и избавиться от электромагнитных помех, усиливающихся по мере приближения к компьютеру или устройствам с Bluetooth-интерфейсами, использующими диапазон 2,4 ГГц (клавиатуры, мыши).



Рисунок 8. Подключение радиоприёмника, звуковой карты и USB-носителя данных к электронной доске

Выбор радиосистем может определяться качеством звукопередачи в соответствии со спецификой преподаваемой дисциплины и количеством доступных каналов связи с учётом расписания территориальной организации учебного процесса в организации (комплекты одновременно работающей аппаратуры в радиусе 30–100 м должны быть настроены на разные частоты). При настройке UHF- (УКВ-) радиосистем на территории России необходимо оставаться в пределах свободного диапазона от 506 МГц. По этой причине использование радиокомплекта ALLOYSEED (200 МГц–270 МГц) сопряжено с потенциальными проблемами.

Системы эконом-класса (\$10–\$20) имеют небольшое количество выделенных частот (4–16), что затрудняет их использование в больших педагогических коллективах. Качество звукопередачи радиосистемы CORKT T1R1 (620–690 МГц) оказалось приемлемым для записи занятий с несложной звуковой динамикой. Недорогие радиосистемы для улучшения качества передачи сигнала в ограниченной полосе канала радиочастот используют аналоговые компандеры речи, которые глушат шипящие звуки и создают неприятные на слух артефакты при передаче быстро меняющихся сигналов (например, хлопок в ладоши, звук при

глотке воды или звон колокольчика). При общении на языках с избытком шипящих согласных аналоговые компрессоры формируют иллюзию дефекта речи. Дорогие радиосистемы (\$200–\$2000) используют цифровые аудиопроцессоры (DSP, Digital Sound Processor) с компрессорами, учитывающими сложную динамику звука как в передатчике, так и в приёмнике. Микрофонный выход радиоприёмника присоединяется TRS-кабелем к микрофонному входу компьютера (звуковой карты) непосредственно или через разветвитель AUX Robotsky, позволяющий осуществлять звукозапись на внешнее устройство с целью повышения надёжности формирования комплекта медиаданных (см. рис. 9).



Рисунок 9. Схема подключения звукового оборудования для компьютерной записи видеолекций в аудитории

Для страховки рекомендуется осуществлять дополнительную запись звука внешним диктофоном в формате wav (PCM, стерео, 48 КГц) через микрофонный вход, подключённый к разветвителю AUX Robotsky непосредственно или с устройством для подавления обратной акустической связи микрофона. Резервные аудиоданные используются для замещения искажённых компьютерных звукозаписей (в случае сбоев системы или ошибок при выборе громкости звука).

В больших аудиториях возникает необходимость организации звукоусиления голоса преподавателя. Усиливающая звук акустическая система (колонка) может подключаться к выходу для наушников радиоприёмника или диктофона (см. рис. 9). В первом случае для подавления обратной акустической связи микрофона с колонкой необходимо использовать специальный микрофон (Audio-Technica ATR3350 или Sennheiser ME 4-N). При отсутствии такого микрофона используется второй вариант подключения колонки, при котором между микрофонным выходом радиоприёмника и входом диктофона присоединяется активный фильтр для подавления обратной акустической связи (SnapVox FBX-3 Feedback Howl Eliminator и т. п.).

Выбор петличных микрофонов может определяться особенностями аудитории (тихая, шумная или со звукоусилением) и стилем обращения преподавателя к аудитории. Проблема аудиторного шума звукозаписей всенаправленных микрофонов последовательно минимизируется при переходе к модельному ряду направленных (кардиоидных, суперкардиоидных и гиперкардиоидных микрофонов). Однако постоянное изменение ориентации головы преподавателя (по периметру аудитории и направлению к доске) относительно фиксированного направленного микрофона вызывает существенные изменения громкости записанного звука. Эта проблема может решаться использованием двух направленных микрофонов, укрепленных по разным сторонам воротника. Два микрофона можно присоединить к одному радиопередатчику кабелем с V-образным разветвлением, но такой способ снижает общую громкость звукозаписи вследствие некомпенсированной конкуренции микрофонов за энергоснабжение. Для преодоления проблем с электропитанием при объединении звука двух микрофонов существуют профессиональные микшеры-предусилители сигнала (Comica CVM-D03; Comica AD3; Saramonic-SR-PAX2) или радиокомплекты из двух и более передатчиков, связанных с одним приёмником. Стоимость микшеров (\$50–\$150) сопоставима с радиосистемами бюджетного класса, такими как XTUGA X-CM012 (диапазон частот 550–580 МГц). Среди радиосистем с несколькими передатчиками в среднем ценовом классе (\$250–\$500) по соотношению цена/качество выделяется Mailada WM-10 (диапазон частот 538–594 МГц).

Лучшими петличными микрофонами по соотношению цена/качество оказались всенаправленный микрофон из радиокомплекта CORKT T1R1, а также

кардиоидные лавальеры MiCWL BC03 и Xgwh L777. При выборе комплектов радиопередатчиков и вариантов разъемов микрофонов (TS – 2-контактный, TRS – 3-контактный, TRRS – 4-контактный) важно проверять их совместимость с микрофонным портом компьютера или звуковой карты (TRS или TRRS). Разъемы TRS (Tip-Ring-Sleeve) совместимы со звуковыми картами компьютеров, фото- и видеокамерами, а TRRS-интерфейсы (Tip-Ring-Ring-Sleeve) адаптированы для смартфонов.

В процессе формирования видеолекций курса «Естествознание» [11] в качестве эталона использовалась трансляция звука на видеокамеру SONY HXR-NX30P с петличного суперкардиоидного электретного микрофона SONY через радиосистему премиум-класса SONY UWP-D16 (диапазон частот 794–805 МГц). Микрофоны (см. пп. 3.2 и 3.3) присоединялись к камере посредством адаптера XLR-A1M с фантомным питанием. Оба варианта обеспечивали реалистичное качество передачи и записи структурно различных аудиоданных, от речи до звона караталов.

3.4. ДИДАКТИЧЕСКИ ОПТИМИЗИРОВАННЫЙ ВАРИАНТ ВИДЕОЛЕКЦИЙ

При отсутствии видеокамер с высококачественной оптикой, обеспечивающей сохранение детализации наглядных материалов, можно использовать технологию монтажа дидактически оптимизированных вариантов видеолекций. Для формирования исходных монтажных материалов требуется создание базового варианта видеолекции одновременно с видеозаписью действий преподавателя одной или двумя видеокамерами с разных ракурсов.

Целенаправленная дидактическая адаптация видеолекции осуществляется посредством контекстного монтажа кадров ближнего и дальнего планов видеозаписи с базовым вариантом видеолекции и дополнительными медиаматериалами (см. рис. 10, пример: <https://vimeo.com/204236066>). Монтаж должен обеспечивать акцентирование внимания учащихся на процессе графического комментирования, эмоциональной реакции и жестикуляции лектора. Для облегчения синхронизации аудиовизуальных и звуковых рядов при их монтаже перед началом демонстрации презентации рекомендуется формировать сигнал, хорошо различимый на аудиограмме (двойной хлопок). Главная проблема при создании дидактически оптимизированных вариантов видеолекций – трудоём-

кость их создания (10-кратный расход времени, исходя из общего хронометража записи).

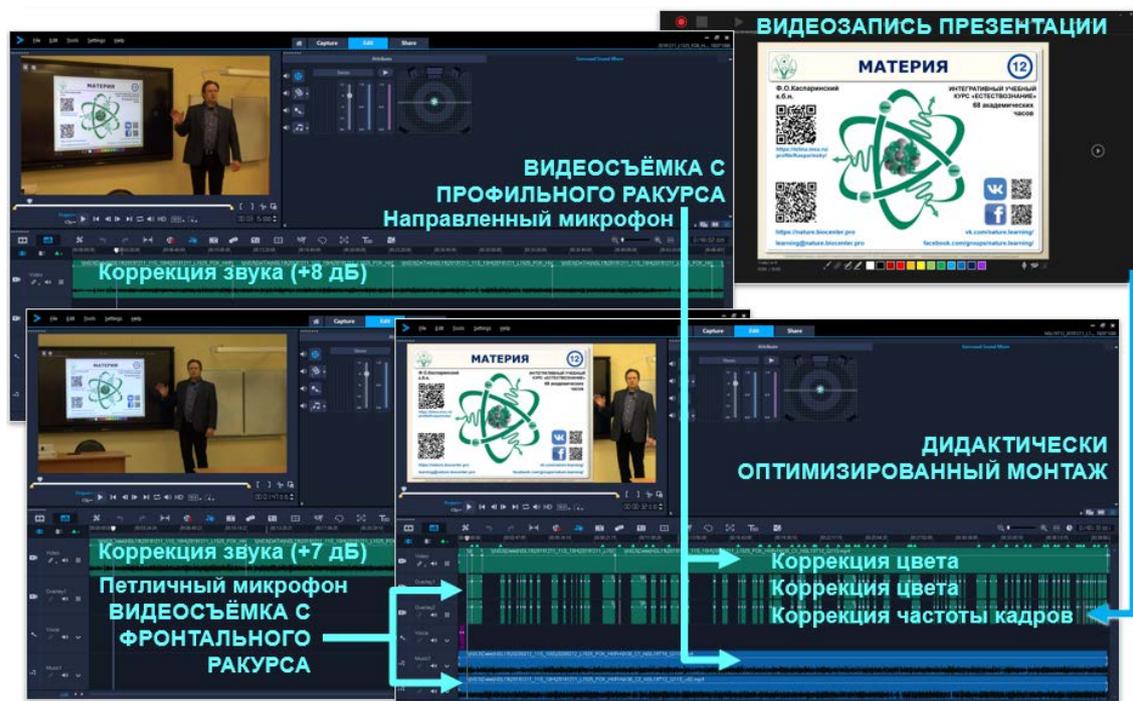


Рисунок 10. Схема рабочих процессов при создании дидактически оптимизированных видеолекций

3.5. ИНТЕГРАТИВНЫЙ ВАРИАНТ ВИДЕОЛЕКЦИЙ

Интегративные варианты видеолекций (совмещение видеоокна с записью действий преподавателя и презентации с графическими и голосовыми комментариями) создаются посредством USB-видеокамеры (вебкамеры), подключённой к презентационному компьютеру. При очной форме преподавания вебкамера позиционируется на штативе таким образом, чтобы в поле кадра попадали преподаватель и вся электронная доска (см. рис. 11). Звукоряд для записи может поступать как с вебкамеры, так и с приёмника радиосистемы от петличного микрофона (оптимальный вариант, см. п. 3.3). Во втором варианте перед началом записи необходимо скорректировать источник звукозаписи в настройках записи слайд-шоу PowerPoint (см. рис. 11).

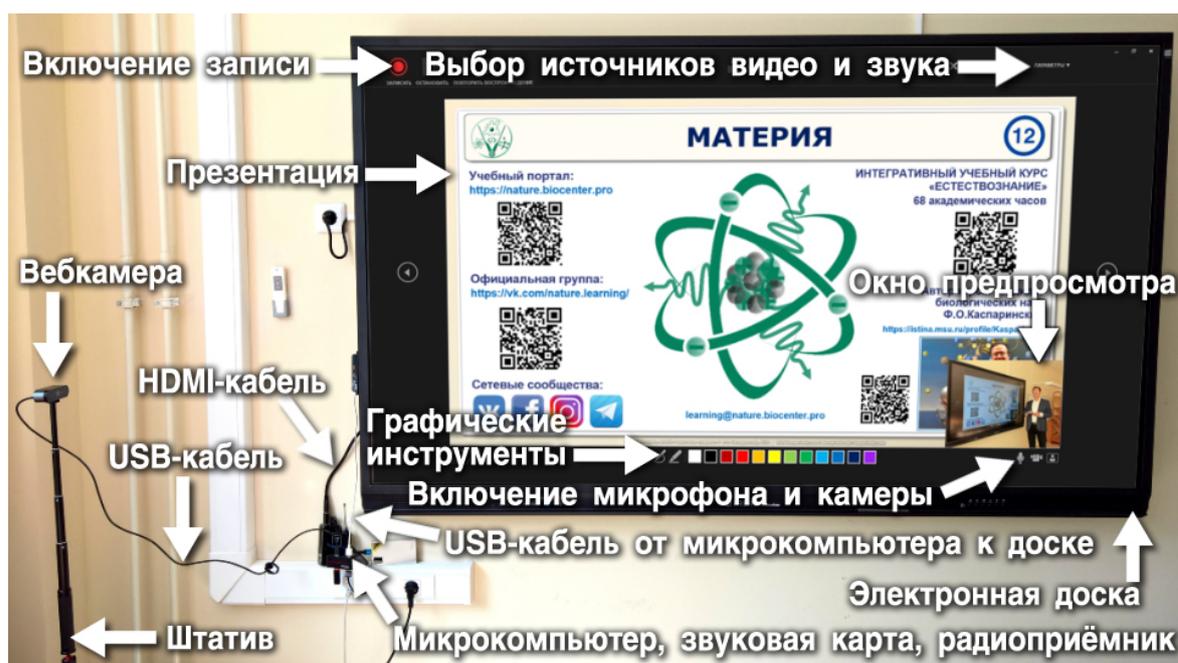


Рисунок 11. Организация видеозаписи презентации PowerPoint (Microsoft 365) на электронной доске и действий преподавателя (опционально)

При включении видеокамеры в режиме записи процесса демонстрации презентации PowerPoint из комплекта Microsoft 365 появляется окно с видеокадром, заслоняющее содержимое нижней правой части слайда (см. рис. 11). Видео записывается с размером 640x480 пикселей, но отображается в прямоугольнике с соотношением сторон 360x270 пикселей при полноэкранном режиме просмотра с высотой 1080 пикселей. Кнопкой отключения отображения видеоокна можно избавиться от присутствия видеоокна во время записи демонстрации презентации при очной форме преподавания. Во время онлайн-занятий видеоокно с изображением преподавателя целесообразно оставлять включённым и транслировать ученикам не окно презентации PowerPoint, а рабочий стол преподавателя. В этом случае учащиеся получают возможность видеть и слышать преподавателя одновременно с наблюдением за формированием графических комментариев на слайдах. Результаты видеозахвата графических комментариев и изображения действующего преподавателя независимы друг от друга и не изменяются при включении или выключении режима просмотра кадра вебкамеры.

После выхода из режима записи слайд-шоу видеоокно с записью действий

преподавателя получает возможность перемещения и масштабирования. Если в дизайне презентации предусмотрена интеграция видеозаписи действий преподавателя на стадии экспорта mp4-файла из PowerPoint в специально зарезервированной зоне слайда (см. п. 2.1, рис. 11 и рис. 12), то следует учитывать, что по умолчанию видеоокно с размером 360x270 автоматически размещается в правой нижней части слайда (рис. 11) и громкость аудиоряда уменьшается до 75%. Перед экспортом видеолекции позицию окна с записью действий преподавателя и громкость аудиоряда на каждом слайде необходимо скорректировать.



Рисунок 12. Экранный снимок кадра интегративной видеолекции с графическими комментариями презентации и действующим преподавателем

Каждый слайд с интегративной видеозаписью может быть экспортирован в отдельный видеоряд. Слайды с интегративными видеозаписями можно комбинировать в любой последовательности в зависимости от дидактических целей. С учётом этого обстоятельства перед переключением слайдов целесообразно выдерживать акустическую паузу.

Главные недостатки способа создания интегративных видеолекций посредством функционала «Запись слайд-шоу» PowerPoint – блокировка обратного направления навигации по слайдам, невозможность демонстрации наглядных

материалов помимо презентации и длительный процесс экспорта mp4-видео.

Альтернативный способ формирования интегративных видеолекций позволяет освободиться от жесткой привязки к презентациям PowerPoint и в реальном времени совмещать видеоряд вебкамеры в произвольной зоне с любым содержимым экрана посредством специализированной программы видеозахвата экрана HyperCam, разработанной в компании Solveig Multimedia из Томска. При использовании HyperCam преподаватель получает возможность демонстрировать слайды PowerPoint в любой последовательности и переключаться на другие приложения, что предоставляет лектору беспрецедентную свободу использования любых наглядных материалов. По окончании записи занятия mp4-файл сразу направляется в редактор HyperCam Media Editor, позволяющий обрезать ненужные концы записи и сохранить интегративную видеолекцию без длительного перекодирования, за несколько секунд. Для предотвращения рассинхронизации аудиального и визуального рядов целесообразно производить обрезку строго по ключевым кадрам. Программа HyperCam выгодно отличается от аналогов малой ресурсоёмкостью и высоким качеством компрессии аудиовизуальных рядов. К примеру, интегрированная видеолекция с размером кадра 1920x1080 (Full HD), сформированная на уроке продолжительностью 45 минут, помещается в mp4-файле размером 500 Мб. Для бесперебойной работы рекомендуется компьютер с оперативной памятью не менее 8 Гб и твердотельным накопителем данных (SSD).

Опыт показывает, что в процессе очного обучения подключение комплекта аппаратуры, загрузка операционной системы, презентации и программы видеозахвата занимают несколько минут, что обеспечивает преподавателю возможность поддерживать академическую мобильность в соответствии с современными требованиями и минимальными затратами ресурсов организовать оперативное создание собственных видеолекций во время занятия. Таким образом, наивысшее соотношение «дидактическое качество/ресурсоёмкость» достигается при формировании интегративных вариантов видеолекций, которые готовы к размещению на сетевых сервисах уже через десяток секунд по окончании занятия, в процессе которого велась видеозапись.

Одновременный захват видео в PowerPoint и HyperCam осуществлять не

рекомендуется по причине высокой вероятности возникновения сбоев системы.

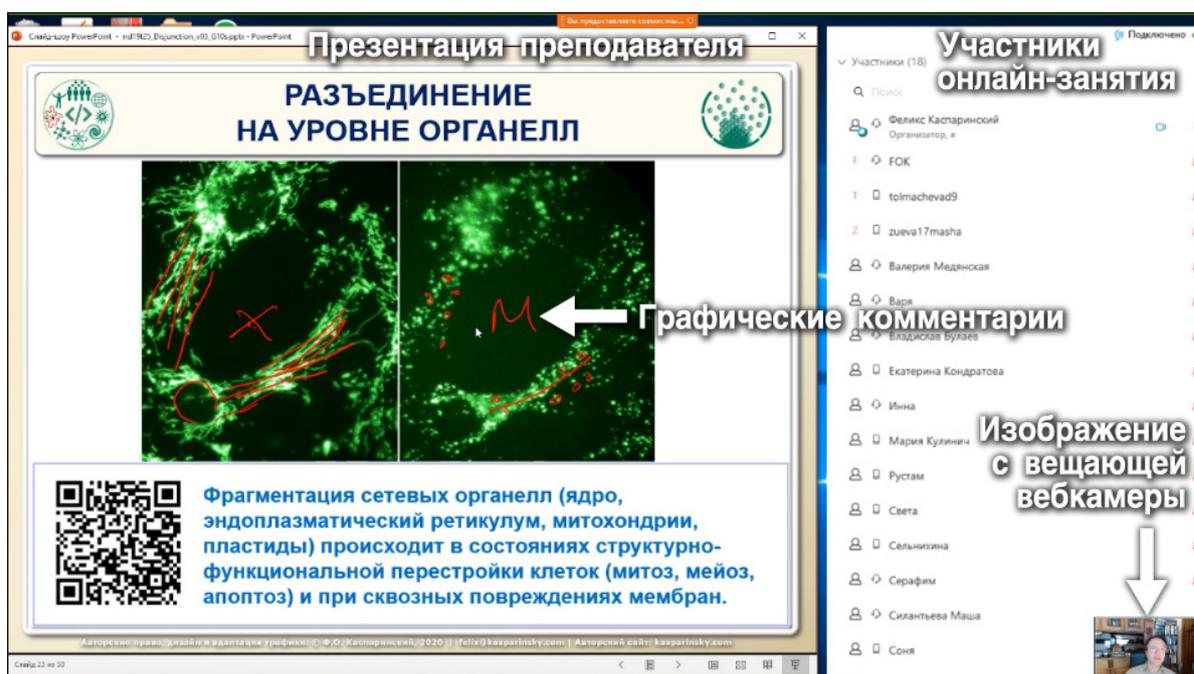


Рисунок 13. Экранный снимок рабочего стола преподавателя в процессе онлайн-занятия с демонстрацией презентации PowerPoint

В случае применения high-touch формы дистанционного обучения [6] использование полноэкранного режима демонстрации PowerPoint неприемлемо, поскольку в процессе занятия необходим постоянный визуальный контакт с учащимися одновременно с показом и графическим комментированием презентации. При формировании видеолекции с использованием материалов онлайн-занятий появляется еще одна проблема – отсутствие или малая величина окна, отображающего действия преподавателя в приложении для видеоконференций. Решить проблемы комплексно (обеспечить проведение high-touch занятия одновременно с формированием высококачественного контента видеолекции для последующего использования в асинхронном режиме high-tech) позволяет использование двойного комплекта аудиовизуальной аппаратуры в сочетании с оконным режимом работы PowerPoint и видеозахватом рабочего стола приложением HyperCam. Для работы следует использовать презентацию PowerPoint с дизайном слайдов 4:3, переключать её с полноэкранного на оконный режим, масштабировать окно при полной высоте на 60% ширины (1200 пикселей) экрана с разрешением FullHD (1920x1080) и располагать его слева. Правая часть

экрана занимается окном приложения для видеоконференций с окнами участников онлайн-занятия (см. рис. 13).

Следует иметь в виду, что в режиме записи слайдов при вызове оконного режима презентации происходит дублирование в окне при сохранении полноэкранного «зеркала», маскирующего собой окно приложения видеоконференций. Для обнаружения окна видеоконференции и его перемещения поверх полноэкранного «зеркала» презентации следует использовать клавиатурную комбинацию клавиш Alt+Tab. Запись занятия целесообразно осуществлять посредством полноэкранного видеозахвата рабочего стола специальным приложением HyperCam (версия от 5 и выше). В этом приложении следует выбрать микрофон и видеокамеру, отличные от задействованных в видеоконференции, и в режиме предварительного просмотра устанавливать расположение окна видеозаписи действий преподавателя поверх средней части окна видеоконференций (720x405 или 720x540, в зависимости от настроек камеры). Окно видеозаписи действий преподавателя после активации захвата становится невидимым и в фоновом режиме совмещается с видеозаписью демонстрации рабочего стола в файле формата mp4.

При необходимости, для соблюдения требований ФЗ-152 от 27.07.2006 «О персональных данных», в видеоредакторе можно установить расфокусировку изображения на остающихся видимыми фрагментах окна видеоконференции с лицами участников занятия. При использовании эффектов и фонового звукового сопровождения звуковой карты звукоряда видеозаписи и трансляции отличаются, поэтому при итоговом монтаже видеолекции захваченный звукоряд следует замещать записью с внешнего записывающего устройства, получающего аудиоданные со звуковой карты. В результате экспорта из видеоредактора получается mp4-файл дидактически полноценной видеолекции, созданной из медиакомпонентов в процессе дистанционного занятия. Использование записей видеоконференционных систем в качестве источника медиаресурсов для видеолекций оказалось неэффективным вследствие несоответствия стандартам качества.

4. СОЗДАНИЕ ИНТЕГРАТИВНЫХ ВАРИАНТОВ ВИДЕОЛЕКЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОНЛАЙН-ПРЕПОДАВАНИЯ

Наиболее простой способ формирования интегративной видеолекции в процессе дистанционных занятий – использование режима вещания содержимого рабочего стола компьютера преподавателя при записи демонстрации оконной или полноэкранный презентации PowerPoint, в дизайне которой предусмотрена вставка видеокна с записью действий преподавателя (см. рис. 3). Следует помнить, что для дидактически полноценного онлайн-преподавания рекомендуется включать отображение кадра вебкамеры в настройках презентации PowerPoint при включенном отображении кадра вебкамеры. Режим отображения кадра вебкамеры можно изменять в процессе записи презентации без каких-либо последствий для качества интегративной видеолекции.

При онлайн-вещании окна презентации PowerPoint на компьютеры пользователей в режиме «Запись-слайд-шоу» передаётся только область контента.

Необходимо учитывать, что сетевое вещание поступающих с одного устройства видео- и аудиоданных одновременно с их записью на локальный компьютер вызывает нестабильность его работы на больших временах. Для одновременного вещания и высококачественной записи онлайн-занятия следует использовать два комплекта аудиовизуальной аппаратуры. При отсутствии второй вебкамеры необходимо отключать от вещания вебкамеру до активации режима «Запись слайд-шоу».

Основные критерии при выборе видеокамер для онлайн-вещания (вебкамер) в процессе дистанционного обучения – возможность записи видео в формат H.264 с размером 1920x1080 и частотой 30 кадров/сек, автофокусировка с коррекцией баланса белого цвета, наличие системы активного шумоподавления с двумя микрофонами, присутствие стандартного штативного крепления 1/4", возможность замены USB-кабеля или выбора его подходящей длины для подключения к компьютеру с позиции, оптимальной для съёмки. Если предполагается съёмка действий преподавателя на фоне яркого экрана электронной доски без дополнительного освещения (прожекторов), видеокамеры должны поддерживать режим записи с широким динамическим диапазоном освещённости (HDR, High Dynamic Range или более дорогой вариант WDR, Wide Dynamic Range).

Для работы с видеоданными при создании интегративных видеолекций курса «Естествознание» [11] использовались вебкамеры Logitech BRIO и Logitech C920 (см. рис. 14) с поддержкой потоковой передачи данных, подключённые к одному из двух задействованных компьютеров, сконфигурированных [18] для работы с аудиовизуальными материалами (8 Гб оперативной памяти, дискретная графическая карта, монитор 27”–28” с MVA-матрицей). Было установлено, что направление взгляда преподавателя, формирующее графические комментарии слайдов, кажется направленным прямо на аудиторию, если основной монитор расположен выше вебкамер (см. рис. 14). Мониторы Iiyama X2783HSU-B3 (верхний, основной, отображает формирование транслируемого контента) и X2888HS-B2 (нижний, вспомогательный, служит для мониторинга качества приёма) располагались в альбомной ориентации по вертикали на кронштейне KRON D421FS. Оперативное переключение аудиовизуальных сигналов между мониторами удобно осуществлять посредством матричного HDMI-коммутатора 2x2 Navceker ZY-HM22.



Рисунок 14. Оборудование рабочего места преподавателя для онлайн-преподавания

В зазоре между мониторами на уровне глаз преподавателя укреплялись

вебкамеры на шарнирном креплении Fasdga SZ-GTFS-I020833 с горизонтальной расширительной планкой Ulanzi PT-2 или Neewer 10082556 с двойным креплением. Альтернативный способ размещения вебкамер – посредством кубического крепления Wellchosen и пары рычагов Smallrig 2157 или Jadkinsta WA0196 с двумя шаровыми головками (см. рис. 14). Этот способ позволяет наклонять вебкамеры для обеспечения обзора физического рабочего стола преподавателя, что позволяет демонстрировать материальные объекты в процессе обучения. В режиме многокамерной трансляции посредством программы Logitech Capture возможно использовать оперативное переключение источника вещания с целью смены ракурса или объекта демонстрации. При однокамерной трансляции функции вещания и записи контента целесообразно контролировать во избежание возникновения конфликтного использования одного ресурса. Вебкамера Logitech C920 использовалась для видеотрансляции, а Logitech BRIO применялась для формирования окна с видеозаписью действий преподавателя (см. рис. 14), комбинируемого с видеозахватом содержимого экрана посредством программы HyperCam, разработанным компанией SolveigMultimedia из Томска. Было установлено, что звукоряд, формируемый микрофоном вебкамеры Logitech BRIO, обеднён в низкочастотной области спектра, в связи с чем для создания качественных видеолекций целесообразно использование специального микрофона.

В качестве альтернативных способов ввода аудиоданных использовались внешние микрофоны, укрепленные на пантографах Neewer NB-35 и NB-39 с амортизаторами «паук» (см. рис. 14). Студийный конденсаторный кардиоидный микрофон Shure PG42-USB со встроенным АЦП передавал данные непосредственно в компьютер. Использование студийного микрофона оказалось неэффективным вследствие его чрезмерной чувствительности к бытовым шумам. Для минимизации влияния бытовых шумов на качество звука при проведении дистанционных занятий целесообразно использовать направленные кардиоидные и суперкардиоидные микрофоны.

Направленный суперкардиоидный микрофон Comica CVM-V30 LITE, непосредственно подключаемый к аудиовходу компьютера без фантомного питания, оказался непригоден для создания видеолекций профессионального уровня вследствие низкой чувствительности. Направленный кардиоидный высокочув-

ствительный микрофон SONY ECM-XM1 с низким уровнем собственных шумов требует фантомного питания (48 В), что препятствует его непосредственному использованию с компьютером. Присоединение микрофона SONY ECM-XM1 через микшер с фантомным питанием (Muslady D6), подключённый к микрофонному входу компьютера, оказалось неэффективным вследствие высокого уровня электромагнитных помех, которые снижались включением шумоподавителя (Alctron NM-2) в цепь между микшером и компьютером.

Подключение микрофона SONY ECM-XM1 к микрофонному входу компьютера через портативный предусилитель (Comica AD2, Comica AD3 или Saramonic SR-PAX2), обеспечивающий фантомное питание за счет автономного источника энергии (батарея 9В), позволило снизить шумы и увеличить чувствительность звукозаписи. Недостатком этого варианта является необходимость своевременной замены элемента питания. Оптимальный выбор предусилителя с автономным питанием – Saramonic SR-PAX2, в котором присутствует индикация оставшегося заряда батареи.

Наиболее практичным вариантом для стационарных условий оказалось подключение микрофона SONY ECM-XM1 к микрофонному входу компьютера через обеспечивающий фантомное питание предусилитель (Alctron RD501) с электроснабжением от сети 220В. Увеличение качества и громкости звукозаписи оказалось возможным во всех случаях при направлении аудиоданных не в микрофонный вход компьютера, а во внешнюю звуковую карту с собственным АЦП и последующей передачей данных через USB-порт (см. рис. 15).

В процессе записи голоса направленными микрофонами использовать динамики для формирования звукового фона не рекомендуется вследствие неизбежного искажения его амплитудно-частотных характеристик. При онлайн-вещании в режиме трансляции рабочего стола можно демонстрировать аудитории аудиовизуальные ресурсы, но использовать их для фонового оформления нецелесообразно вследствие отсутствия эффективных способов оперативного управления громкостью воспроизведения, вариациями тембра и пр.

Выбор звуковой карты для онлайн-преподавания определяется спецификой предмета. Для улучшения качества микрофонной звукозаписи (снижение уровня шума до -50 дБ) оказалось достаточно использовать устройство базового

ценового уровня (\$ 10) с надёжным экранированием от электромагнитных помех и функцией интеллектуального шумоподавления (Vention CDKHB).



Рисунок 15. Схема подключения звукового оборудования для онлайн-преподавания

Применение специализированных для онлайн-вещания USB-звуковых карт с АЦП в ценовой категории \$50 (ALLOYSEED v8; iTENCHOR 2880486; K-Song Live F007; MiCWL-M10; SZKOSTON 802575-S8) обеспечивает дополнительное снижение уровня базового шума (менее -70 дБ), управление микшированием звука двух микрофонов и фонового музыкального сопровождения (см. рис. 15). Опыты показали, что карта K-Song Live F007 обеспечивает активную фильтрацию фоновых шумов при минимальном искажении звукопередачи голоса (эффекты KTV+Chat). Если в работе требуются дополнительные звуковые эффекты высокого качества, рекомендуется использовать звуковые карты в ценовой категории \$100 и выше (Tenlamp G3; TKL R1).

При выборе оптимальной модели звуковой карты следует обращать внимание на эргономичность регулирования уровня звука микрофонов, фонового звукового сопровождения и наушников (используются для прослушивания звуков онлайн-аудитории и фонового сопровождения), анализировать набор звуко-

вых эффектов (аплодисменты, смех, эмоциональные возгласы) и их качество (громкость и аккуратное исполнение – плавное начало и завершение), а также отсутствие искажений в режиме записи оригинального голоса. Фоновое звуковое сопровождение с внешнего аудиоплеера, компьютера или смартфона вводится в звуковую карту через выделенный TRS порт (см. рис. 15). Звуковые карты HiFi-уровня позволяют управлять громкостью звукового сопровождения в ручном или автоматическом режиме (Dodge-эффект: обратимое снижение громкости при появлении звука с микрофона); отсекают вокал и изменять амплитудно-частотные характеристики звукоряда.

После подключения звуковой карты к компьютеру рекомендуется в компьютерной Панели управления звуком (активируется последовательностью команд: «Параметры» / «Звук» / «Сопутствующие параметры» / «Панель управления звуком» / «Запись» / «КАРТА» / «Свойства» / «Дополнительно» / «Формат по умолчанию») перевести карту в режим записи с разрядностью и частотой дискретизации, соответствующим параметрам записи звука при видеозаписи (2 канала, 16 бит, 48000 Гц), чтобы избежать несовпадения при монтаже видеолекций.

Мониторинг звука сетевой аудитории осуществлялся через наушники (см. рис. 15), присоединённые к соответствующему выходу внешней звуковой карты, позволявшей аппаратным способом оперативно варьировать громкость звука по мере необходимости. Современные звуковые карты имеют один цифровой (USB-B) и два аналоговых звуковых линейных TRRS-выхода, специализированных для альтернативного подключения к смартфонам Android и iPhone, а также TRS- и TRRS-выходы для наушников и гарнитуры, соответственно. Звук целесообразно одновременно выводить через USB-B и один из линейных TRRS-портов. Через порт, специализированный для смартфонов Android, можно выводить звуковой сигнал на TRS-вход внешних устройств, к примеру, целесообразно осуществлять дополнительную запись звука диктофоном Tascam DR-40 в формате wav (PCM, стерео, 48 КГц).

Для оперативного мониторинга оптимальной громкости и выбора параметров эквалайзеров микрофона и звукового сопровождения рекомендуется использовать визуализаторы общего уровня громкости (Kaisaya Dual 40 Spectrum

VU Meter) и амплитудно-частотного спектра (Kaisaya OLED Music Spectrum Display). В этом случае визуализатор спектра и диктофон можно подключать к трёхполосному разветвителю акустических сигналов (MuxBOXS MB-SH03DA), который присоединяется к линейному TRS-порту или к TRRS-выходу для подключения смартфонов Android (см. рис. 15). Оптимальный вариант подключения индикатора уровня громкости – через выход звуковой карты для гарнитуры.

В связи с вероятностью возникновения акустических помех при включении и работе вспомогательного электрооборудования (источники питания, лампы дневного света, климатическая техника и пр.) для сохранения высокого качества звука передача аналоговых данных осуществлялась посредством экранированных кабелей Vochara, GOLLE YLION и KUYIONIFI.

Для управления компьютерами целесообразно использовать один комплект клавиатуры и мыши, поддерживающий технологию Logitech Flow с переключением фокуса управления при пересечении чувствительных зон на краях экранов. Надёжность и комфорт при длительной работе обеспечивают сборные комплекты «клавиатура и мышь» с приёмниками Logitech Unifying: Logitech K375s и Logitech MX Anywhere 2S (мобильный вариант), а также Logitech Craft и Logitech MX Master 2S (стационарный вариант). Графические комментарии интегративных онлайн-видеолекций курса «Естествознание» [11] создавались в процессе презентации посредством планшета Wacom Intuos A3.

Эксперименты с дополнительным освещением (4 светодиодных прожектора Yongnuo YN-300III) в разных режимах показали целесообразность их использования со светорассеивающими фильтрами на минимальной яркости (1–3%). Этого достаточно для формирования интегративных онлайн-видеолекций с частотой кадров 30 кадров в секунду. Режим освещенности, обеспечиваемой двумя компьютерными экранами (27”–28”) при использовании светлой темы интерфейса приложений, неприемлем для создания интегративных видеолекций. В этих условиях частота регистрации видеокадров начинает варьировать от 25 до 12 кадров в секунду в зависимости от содержания наглядных материалов и положения лектора, что приводит к дидактически неприемлемой порче качества интегративных видеолекций вследствие рассинхронизации аудиального и визуального рядов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В условиях академической мобильности, предусматривающей бесшовную интеграцию очной и дистанционной форм образования, целесообразно использовать базовые и интегративные варианты видеолекций. Дидактически полноценными являются интегративные варианты видеолекций, в которых графические и звуковые комментарии демонстрации наглядных материалов дополнены видеозаписью действий преподавателя, вставленной в специально предназначенное место базового варианта видеолекции.

Наиболее надёжным приложением для формирования интегративных видеолекций является средство презентаций PowerPoint из комплекта Microsoft 365 с режимом «Запись слайд-шоу». Наилучшее решение для создания интегративных видеолекций в условиях дефицита времени и при использовании разнообразных приложений – использование специализированная программа видеозахвата экрана HyperCam.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каспаринский Ф.О., Полянская Е.И. Видеолекция как жанр // Качество дистанционного образования: концепции, проблемы, решения (DEQ–2013). Межвузовский сборник научных трудов. М.: МГИУ, 2013. С. 80–92.

URL: <https://istina.msu.ru/publications/article/3559014/>.

2. Каспаринский Ф.О., Полянская Е.И. Профессиональные интернет-видеолекции // Научный сервис в сети Интернет: многообразие суперкомпьютерных миров. Труды Международной суперкомпьютерной конференции (22–27 сентября 2014 г., г. Новороссийск). М.: Издательство МГУ, 2014. С. 432–435.

URL: <https://agora.guru.ru/abrau2014/pdf/432.pdf>.

3. Gallardo D. Easy navigation for your videos with Chapters // Vimeo blog, 29.01.2020. URL: <https://vimeo.com/blog/post/easy-navigation-for-your-videos-with-chapters/>.

4. Каспаринский Ф.О., Полянская Е.И. Информационно-навигационный сервис сетевых аудиовизуальных ресурсов // Научный сервис в сети Интернет: труды XX Всероссийской научной конференции (17–22 сентября 2018 г., г. Новороссийск). М.: ИПМ им. М.В. Келдыша, 2018. С. 284–294.

URL: <https://doi.org/10.20948/abrau-2018-42>.

5. *Каспаринский Ф.О., Полянская Е.И.* Дидактически целенаправленное использование информационного инструментария // Качество дистанционного образования: концепции, проблемы, решения (DEQ–2012). Межвузовский сборник научных трудов. М.: МГИУ, 2012. С. 74–85.

URL: <https://istina.msu.ru/publications/article/1769099/>.

6. *Каспаринский Ф.О., Полянская Е.И.* Организация high-touch формы дистанционного обучения посредством Skype-видеоконференций // Качество дистанционного образования: концепции, проблемы, решения (DEQ–2015). Материалы Международной конференции 11 декабря 2015 г. г. Жуковский: АНО ВО «Международный институт менеджмента ЛИНК», 2016. С. 42–45.

URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_27225408_77128884.pdf .

7. *Kasparinsky F.* The Organization of the Use of Audiovisual Recordings of Synchronous Lessons in the Process of Distance Learning // CEUR Workshop Proceedings. 2020. Vol. 2543. P. 172–184.

URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2543/rpaper16.pdf>.

8. *Каспаринский Ф.О.* Аудиовизуальная запись синхронных занятий при очном и дистанционном обучении // Электронные библиотеки. 2020. Т. 23, вып. 3. Тематический выпуск «Научный сервис в с-ети Интернет». Часть 1, 2020. С. 451–472. URL: <https://elbib.ru/article/view/598/693>.

9. *Каспаринский Ф.О.* Универсальная адаптация онлайн-учебников к разнообразным пользовательским устройствам // Качество открытого дистанционного образования: концепции, проблемы, решения (DEQ–2017). Молодежь и наука. Материалы XIX международной научно-практической конференции. г. Жуковский: Международный институт менеджмента ЛИНК, 2018. С. 94–98. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32696165>.

10. *Каспаринский Ф.О.* Публикация интернет-ресурсов дистанционного обучения в соответствии со стандартом BYOD // Качество открытого дистанционного образования: концепции, проблемы, решения (DEQ–2017). Молодежь и наука. Материалы XIX международной научно-практической конференции. г. Жуковский: Международный институт менеджмента ЛИНК, 2018. С. 89–94.

URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32696164>.

11. *Каспаринский Ф.О.* Интернет-сервис интегративного учебного курса

«Естествознание» // Научный сервис в сети Интернет: труды XXII Всероссийской научной конференции (21–25 сентября 2020 г., онлайн). М.: ИПМ им. М.В. Келдыша, 2020. С. 307–361. URL: <https://doi.org/10.20948/abrau-2020-19>.

VARIETIES OF VIDEO LECTURES

F. O. Kasparinsky^{1[0000-0002-1048-9212]}

¹ *MASTER-MULTIMEDIA LLC, Entuziastov Shosse 98-3-274, Moscow, 111531*

¹ felix@kasparinsky.pro

Abstract

The article is devoted to the typology of the main variants of video lectures (<https://vimeo.com/showcase/6184718>), which differ in didactic value and laboriousness of creation. For each option of video lectures, the key conditions for effective formation and use are determined. Particular attention is paid to the optimization of hardware for the creation of various options for video lectures in full-time and distance learning.

As a basic option, a video recording of a PowerPoint presentation with speech and graphic comments on the slides is considered. The screen (electronic board) videorecording on the left with the lecturer in profile, named ad standard profile version, is recommended for use when there is a shortage of space in the classroom. In the presence of a video camera with optics that ensure the preservation of the detail of images of visual materials, the preferred option for video lecture is a standard frontal one, filmed from the far end of the audience. Didactically optimized editing of video lectures allows you to combine high-quality recording of visual materials of the basic version with mediocre video recordings of the teacher's actions.

Integrative versions of video lectures are created by overlaying the video recording of the teacher's actions over a specially designated invariant place in the design of the slides of the basic version of the video lecture. The options for adapting the design of PowerPoint presentations to form a basic and integrative version of video lectures are proposed. The highest ratio of "didactic quality / labor costs" is achieved when creating integrative video lectures directly in the process of face-to-face and distance teaching.

Keywords: *video lecture, integrative video lecture, training video creation, distance learning, face-to-face training, work environment, Microsoft PowerPoint, HyperCam.*

REFERENCES

1. *Kasparinsky F.O., Polyanskaya E.I.* Videolektsiia kak zhanr // Kachestvo distantsionnogo obrazovaniia: kontseptsii, problemy, resheniia (DEQ–2013). Mezhvuzovskii sbornik nauchnykh trudov. M.: MGIU, 2013. S. 80–92.

URL: <https://istina.msu.ru/publications/article/3559014/>.

2. *Kasparinsky F.O., Polyanskaya E.I.* Professionalnye internet-videolektsii // Nauchnyi servis v seti Internet: mnogoobrazie superkompiuternykh mirov. Trudy Mezhdunarodnoi superkompiuternoii konferentsii (22–27 sentiabria 2014 g., g. Novorossiisk). M.: Izdatelstvo MGU, 2014. S. 432–435.

URL: <https://agora.guru.ru/abrau2014/pdf/432.pdf>.

3. *Gallardo D.* Easy navigation for your videos with Chapters // Vimeo blog, 29.01.2020. URL: <https://vimeo.com/blog/post/easy-navigation-for-your-videos-with-chapters/>.

4. *Kasparinsky F.O., Polyanskaya E.I.* Informatsionno-navigatsionnyi servis setevykh audiovizualnykh resursov // Nauchnyi servis v seti Internet: trudy XX Vserossiiskoi nauchnoi konferentsii (17–22 sentiabria 2018 g., g. Novorossiisk). M.: IPM im. M.V. Keldysha, 2018. S. 284–294. URL: <https://doi.org/10.20948/abrau-2018-42>.

5. *Kasparinsky F.O., Polyanskaya E.I.* Didakticheski tselenapravlennoe ispolzovanie informatsionnogo instrumentariia // Kachestvo distantsionnogo obrazovaniia: kontseptsii, problemy, resheniia (DEQ–2012). Mezhvuzovskii sbornik nauchnykh trudov. M.: MGIU, 2012. S. 74–85.

URL: <https://istina.msu.ru/publications/article/1769099/>.

6. *Kasparinsky F.O., Polyanskaya E.I.* Organizatsiia high-touch formy distantsionnogo obucheniia posredstvom Skype-videokonferentsii // Kachestvo distantsionnogo obrazovaniia: kontseptsii, problemy, resheniia (DEQ–2015). Materialy Mezhdunarodnoi konferentsii 11 dekabria 2015 g. g. Zhukovskii: ANO VO «Mezhdunarodnyi institut menedzhmenta LINK», 2016. S. 42–45.

URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_27225408_77128884.pdf.

7. *Kasparinsky F.* The Organization of the Use of Audiovisual Recordings of Syn-

chronous Lessons in the Process of Distance Learning // CEUR Workshop Proceedings. 2020. Vol. 2543. P. 172–184.

URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2543/rpaper16.pdf>.

8. *Kasparinsky F.O.* Audiovizualnaia zapis sinkhronnykh zaniatii pri ochnom i distantsionnom obucheniiakh // *Elektronnye biblioteki*. 2020. T. 23, No. 3. Tematicheskii vypusk «Nauchnyi servis v seti Internet». Chast 1, 2020. S. 451–472.

URL: <https://elbib.ru/article/view/598/693>.

9. *Kasparinsky F.O.* Universalnaia adaptatsiia onlain-uchebnikov k raznoobraznym polzovatelskim ustroistvam // *Kachestvo otkrytogo distantsionnogo obrazovaniia: kontseptsii, problemy, resheniia (DEQ–2017)*. Molodezh i nauka. Materialy XIX mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Zhukovskii: Mezhdunarodnyi institut menedzhmenta LINK, 2018. S. 94–98.

URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32696165>.

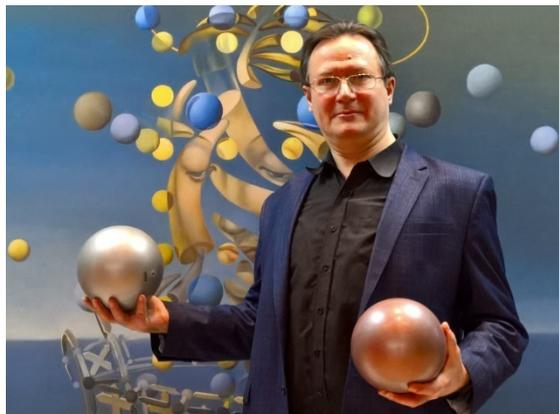
10. *Kasparinsky F.O.* Publikatsiia internet-resursov distantsionnogo obucheniiia v sootvetstvii so standartom BYOD // *Kachestvo otkrytogo distantsionnogo obrazovaniia: kontseptsii, problemy, resheniia (DEQ–2017)*. Molodezh i nauka. Materialy XIX mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. g. Zhukovskii: Mezhdunarodnyi institut menedzhmenta LINK, 2018. S. 89–94.

URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32696164>.

11. *Kasparinsky F.O.* Internet-servis integrativnogo uchebnogo kursa "Estestvoznaznie" // *Nauchnyi servis v seti Internet: trudy XXII Vserossiiskoi nauchnoi konferentsii (21–25 sentiabria 2020 r., online)*. M.: IPM im. M.V. Keldysha, 2020. S. 307–361.

URL: <https://doi.org/10.20948/abrau-2020-19>.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ



КАСПАРИНСКИЙ Феликс Освальдович – кандидат биологических наук, основатель и научный руководитель Лаборатории мультимедийных технологий Биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, учредитель и Генеральный директор ООО «МАСТЕР-МУЛЬТИМЕДИА» Сфера научных интересов – формирование информационной среды, дидактически целенаправленное использование мультимедийных технологий.

Felix Oswaldovich KASPARINSKY – Candidate of Biological Sciences, Founder and Scientific Director of Multimedia Technologies Laboratory (Biological Faculty, M.V. Lomonosov Moscow State University), Founder and General Director of MASTER-MULTIMEDIA LLC. Research interests include creating an information environment and didactically targeted use of multimedia technologies.

email: felix@kasparinsky.pro; ORCID: 0000-0002-1048-9212

Материал поступил в редакцию 27ноября 2020 года