

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет физико-математических
и естественных наук

Кафедра
«Общая физика
и методика обучения физике»

Направление подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование»
(с двумя профилями подготовки)
Профили подготовки «Физика. Технология»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему:

«МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИДЕОМАТЕРИАЛОВ ПО ФИЗИКЕ В ШКОЛЕ»

Студент _____ Пушкарев Илья Сергеевич
(подпись, дата) (Ф.И.О. полностью)

Руководитель Киндаев А.А.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Нормоконтролёр..... Киндаев А.А.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от _____
№ _____)

Заведующий кафедрой Казаков А.Ю.
(подпись) (фамилия, инициалы)

Работа защищена с отметкой _____ (протокол заседания ГЭК от
_____ № _____)

Секретарь ГЭК Паскевич Н.В.
(подпись) (фамилия, инициалы)

Пенза, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТРЕБОВАНИЯ К УЧЕБНЫМ ВИДЕОМАТЕРИАЛАМ.....	6
1.1. Особенности реализации принципа наглядности на уроках физики	6
1.2. Методические требования, предъявляемые к использованию учебных видеоматериалов на современном уроке физики.....	8
1.3. Специфические возможности учебных видеоматериалов.....	12
ГЛАВА 2. СОЗДАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОРСКИХ УЧЕБНЫХ ВИДЕОМАТЕРИАЛОВ ПО ФИЗИКЕ	16
2.1. Использование учебных видеоматериалов для демонстрации медленных и быстротечных явлений и процессов	16
2.2. Использование макросъёмки для демонстрации малозаметных деталей физического опыта.....	26
2.3. Использование учебных видеоматериалов для демонстрации явлений окружающего мира	31
2.4. Использование учебных видеоматериалов для дистанционного обучения	34
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	40
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	41

ВВЕДЕНИЕ

Возвращаясь к истокам возникновения и развития дидактики, которая упрощённо трактуется как универсальное искусство учить всех всему, мы найдём там ровно те же проблемы процесса обучения, что характерны и для современного уровня развития образования. Так, например, чешский педагог и основоположник научной педагогики Ян Амос Коменский, период активной деятельности которого пришёлся на XVII век, из всех сформулированных им в знаменитом произведении «Великая дидактика» принципов обучения особо выделял наглядность как способ не только заинтересовать обучающихся в постижении той или иной науки, но и позволить обучению затронуть как можно больше органов чувств человеческого организма [1]. С тех далёких времён прошло уже не одно столетие, а идеи, предложенные когда-то великими педагогами, актуальны до сих пор.

Современному учителю тяжело, а подчас и вовсе невозможно, добиться максимальной результативности от учебно-воспитательного процесса, если его работа построена исключительно на консервативных методах обучения, в которых деятельность обучающихся сводится к тому, чтобы слушать и запоминать. Без реализации на практике принципа наглядности, что при современном уровне научно-технических достижений человечества легко выполнимо, процесс обучения становится малорезультативным, неполным, ограниченным.

Особенно остро эта проблема проявляет себя в изучении наук о природе, окружающем мире, где методы, основанные исключительно на словесной (устно-письменной) передаче информации, не могут в полной мере отразить сущность того или иного процесса или явления, т. к. речь лишена наглядности. Одной из таких наук, сложных для понимания, но необходимых для изучения, является физика, описывающая процессы и явления, происходящие в нашей Вселенной.

При изучении физики имеются широкие возможности для реализации принципа наглядности в обучении. В разное время великими педагогами в

учебный процесс были внедрены, например, физическая демонстрация и физический эксперимент, позволяющие обучающимся убедиться в существовании того или иного явления, а также описать его, исходя из наблюдений. Однако возможности этих методов имеют границы, т. к. не каждое явление можно продемонстрировать на уроке ввиду разного рода причин (отсутствие необходимого оборудования, сложность, большая продолжительность, малая продолжительность, повышенная опасность и т. п.).

Для решения проблемы ограниченности демонстрационных возможностей натурного эксперимента во второй половине XX века учебно-воспитательный процесс был дополнен новым методом обучения, практически неограниченным, удобным, информативным. Речь идёт об использовании в процессе обучения физике учебных видеоматериалов.

Огромную роль в создании и использовании учебных видеоматериалов на уроках физики в нашей стране сыграли Центральная студия научно-популярных и учебных фильмов («Центрнаучфильм») и Ленинградская студия научно-популярных и учебных фильмов («Леннаучфильм») (см. рис.1).



Рис. 1. Кадры из учебных фильмов по физике «Центрнаучфильма» (слева) и «Леннаучфильма» (справа)

Они за время своего существования по заказу Министерства просвещения СССР выпустили в совокупности около десяти тысяч учебных фильмов разного характера [2].

В плане информативности и доступности учебные фильмы XX века представляют большую методическую ценность даже сейчас, однако технологии видеосъёмки и монтажа за это время сделали большой шаг вперёд, значительно расширив демонстрационные возможности учебных видеоматериалов.

В связи с этим для реализации принципа наглядности в современном учебно-воспитательном процессе вижу необходимость в разработке методических указаний и рекомендаций по активному использованию учебных видеоматериалов на занятиях по физике.

Цель бакалаврской работы: выявить методические особенности использования видеоматериалов в процессе обучения физике, разработать авторские видеоматериалы для изучения физики в школе.

Задачи бакалаврской работы:

- сделать обзор научной и учебно-методической литературы по данной тематике;
- выявить методические особенности использования учебных видеоматериалов по физике в школе;
- разработать учебные видеоматериалы для использования на различных этапах урока по физике;
- описать методику использования авторских видеоматериалов.

Объект исследования: учебные видеоматериалы.

Предмет исследования: использование учебных видеоматериалов по физике в современном образовательном процессе.

ГЛАВА 1. ТРЕБОВАНИЯ К УЧЕБНЫМ ВИДЕОМАТЕРИАЛАМ

1.1. Особенности реализации принципа наглядности на уроках физики

Для того чтобы школьник усвоил прочно те или иные знания, необходимо привлечь возможно большее число ощущений: зрительных, слуховых, осязательных, обонятельных и вкусовых, если изучаемые предметы позволяют это сделать [3].

Необходимость использования в процессе обучения наглядных методов объясняется общеизвестным фактом, который гласит, что человек получает большую часть информации об окружающем его мире с помощью органов зрения.

Включение наглядных методов в систему методов, применяемых учителем в процессе обучения, позволяет не только увеличить количество усвоенной детьми, чья оперативная память основана на запоминании ярких образов, информации, но и повысить уровень качества усвоенной информации, т. к. система отбора знаний из оперативной памяти в долговременную работает избирательно, оставляя в памяти только самые значимые и яркие эпизоды.

Известный русский педагог и писатель Константин Дмитриевич Ушинский о важности реализации принципа наглядности писал следующее: «...дится, если можно так выразиться, мыслит формами, красками, звуками, ощущениями вообще, и тот напрасно и вредно насилует бы детскую природу, кто захотел бы заставить её мыслить иначе... Детская природа ясно требует наглядности» [4].

Накладывая вышеназванные условия правильного подхода к обучению на процесс обучения физике, как одной из самых важных и сложных наук в школьной программе, можно сделать вывод, что каждая изучаемая тема этой учебной дисциплины должна быть подкреплена визуальным сопровождением, которое предоставит ученикам возможность активизировать познавательный интерес и образное мышление.

Реализация принципа наглядности на уроках физики может быть представлена в виде: демонстраций, лабораторных работ, схематичных рисунков учителя на доске, презентаций, флеш-анимаций. Однако каждый из вышеназванных приёмов имеет свои недостатки, которые ограничивают полноту восприятия информации обучающимися. Так, демонстрации и лабораторные работы имеют ограниченный список опытов, которые можно провести в рамках урока, рисунки на доске статичны и имеют схематичный характер, отражая лишь основные свойства описываемого явления, презентации в большинстве своём статичны, отчего им недоступно описание динамических процессов, а флеш-анимации, обладая наиболее выигрышными характеристиками среди остальных методов, не могут похвастать реалистичностью картинки, основываясь на модельных динамичных образах.

На этом фоне видеоматериалы, включённые в процесс обучения физике, имеют ряд неоспоримых преимуществ, т. к. они практически не ограничены в плане разнообразия демонстрационных опытов, процессов и явлений. Однако стоит заметить, что использование видеоматериалов на уроках физики не может и не должно полностью заменить перечисленные выше методы обучения. Включение видеоматериалов в учебный процесс должно лишь дополнять его, расширяя демонстрационные возможности урока.

Идеальным был бы такой подход к процессу обучения, при котором каждое новое физическое явление или процесс описывались бы сразу несколькими наглядными методами обучения, а не одним единственным. Например, рассматривая явление инерции, учитель может не только провести демонстрацию с движением тележек разной массы по разным поверхностям, но и показать видеофрагмент, который демонстрирует влияние инерции на реальные объекты (поворот автомобиля, торможение маршрутного такси, падение с велосипеда и т. п.).

К основным преимуществам использования видеоматериалов на уроках физики следует отнести:

- возможность демонстрации процессов и явлений окружающего мира, которые невозможно продемонстрировать иным образом в рамках урока (разряд молнии, ураган, туман, взлёт ракеты, вращение фигуриста и т. д.);
- возможность манипулировать скоростью воспроизведения, ускоряя для наглядности продолжительные во времени процессы (демонстрация приливов и отливов, демонстрация движения звёздного неба и т. д.) и замедляя скоротечные процессы (демонстрация удара, взрыва);
- возможность нанести на видеозапись реальных объектов различные схематичные графические изображения, что позволяет демонстрировать выполнение тех или иных физических законов в естественных условиях и др.

1.2. Методические требования, предъявляемые к использованию учебных видеоматериалов на современном уроке физики

В основе современного федерального государственного образовательного стандарта лежит системно-деятельностный подход к обучению, который подразумевает постепенное исключение из учебной деятельности методов, ориентированных на консервативную передачу готовых знаний от учителя к ученику, с последующей заменой их на методы, основанные на активном участии обучающихся в процессе поиска и открытия новых знаний [5].

Взяв за основу некоторые дидактические принципы системно-деятельностного подхода к обучению, можно составить ряд требований, предъявляемых к использованию учебных видеоматериалов на уроках физики.

1) Принцип деятельности.

Согласно этому принципу, обучение тогда становится наиболее эффективным, когда в процессе поиска и открытия новых знаний активное участие принимают сами обучающиеся, чья деятельность способствует наиболее полному усвоению всей полученной информации.

Такой подход к процессу обучения позволяет воспитывать человека, не только открытого для получения новых знаний от внешних источников, но и готового к самостоятельной постановке целей и продуцированию новой необходимой информации.

Исходя из принципа деятельности, к использованию учебных видеоматериалов предъявляется первое требование – возможность создания проблемной ситуации. Суть данного требования заключается в том, что видеоматериалы не должны давать готовые ответы на поставленные учителем или учениками вопросы. Демонстрируя то или иное физическое явление или процесс, видеоматериал имеет цель поставить перед обучающимися проблему, решив которую они смогут самостоятельно сделать вывод о физической природе продемонстрированного процесса или явления.

Например, на этапе закрепления знаний при изучении явления инерции, учитель может использовать видеоматериал, демонстрирующий проявление инерции на примере скольжения саней после спуска с ледяной горки. По окончании просмотра видеофрагмента учитель ставит проблемный вопрос: «Почему же сани, закончив своё движение по наклонной поверхности, вызванное наличием силы тяжести, продолжили своё скольжение и по горизонтальной поверхности?» В поисках ответа на поставленный вопрос обучающиеся не только закрепляют первичные знания об инерции, полученные на предыдущих этапах урока, но и учатся замечать проявление явления инерции в окружающем нас мире.

2) Принцип целостности.

Согласно этому принципу, стратегической целью обучения является формирование в сознании обучающихся обобщённого системного представления о мире как совокупности огромного количества знаний, объединённых в строгую систему.

Отсюда можно сделать вывод, что новые знания, полученные обучающимися в учебном процессе, рискуют оказаться бесполезными, лишёнными практического смысла, если они не будут включены в систему уже имею-

щихся знаний. Такие знания не задержатся надолго в динамичных умах молодого поколения, отчего общая эффективность образовательного процесса будет сводиться к минимуму. Для того чтобы знания о том или ином физическом процессе или явлении приняли участие в формировании общего представления обучающихся об окружающем мире, необходимо наглядно продемонстрировать, какую роль в этом самом мире играют те или иные процессы или явления.

Исходя из принципа целостности, к использованию учебных видеоматериалов предъявляется второе требование – демонстрация натуральных объектов. Суть данного требования заключается в том, что видеоматериалы (по возможности) должны демонстрировать проявление того или иного физического процесса или явления не на абстрактных моделях, а на существующих в действительности объектах окружающего нас мира.

Так, например, в процессе изучения темы «Свободное падение тел» обучающимся предлагается к размышлению следующее утверждение: «ускорение свободного падения не зависит от массы тел». Здесь учитель рискует столкнуться с проблемой возникновения сомнений у обучающихся в достоверности данной информации, т. к. их жизненного опыта достаточно, чтобы опровергнуть это утверждение, исходя из собственных наблюдений. Сомнение обучающихся в истинности утверждения влечёт за собой такие негативные последствия, как падение авторитета учителя, невосприимчивость к новой информации, неправильное представление о физической сущности явления и т. п. Для доказательства утверждения учитель может воспользоваться учебным видеоматериалом, демонстрирующим свободное падение тел разной массы в сосуде с вакуумом. Примечательно, что видеоматериал, созданный «искусственно» на основе отдельных графических изображений путём видеомонтажа, не будет воспринят обучающимися столь же убедительно, как видеоматериал, демонстрирующий натуральный опыт по одновременному падению пера птицы и металлического шара в сосуде с вакуумом (см. рис. 2).



Рис. 2. Опыт, демонстрирующий свободное падение тел разной массы в сосуде с вакуумом

Такая видеозапись не только докажет независимость ускорения свободного падения от массы тела, но и позволит обучающимся поразмышлять над причинами увиденного.

3) Принцип психологической комфортности.

Согласно этому принципу, процесс обучения не должен содержать в себе какие-либо стрессообразующие факторы, негативным образом влияющие на психику обучающихся. Для наиболее полного усвоения обучающимися учебного материала необходимо создание такой благоприятной среды, в которой становится возможной реализация на практике идей педагогики сотрудничества, ориентированной на активное применение диалоговых форм взаимодействия между учителем и учеником.

Исходя из принципа психологической комфортности, к использованию учебных видеоматериалов предъявляется третье требование – отсутствие стрессообразующих факторов. Примерами таких факторов могут быть:

- раздражающее звуковое сопровождение (шумы, треск, хлопки и т. п.);
- низкое качество видеоматериала (низкое разрешение, отсутствие стабилизации, неверная фокусировка и т. д.);

- отсутствие необходимой наглядности (неправильный выбор ракурса, демонстрация слишком быстротечных или слишком продолжительных процессов без корректировки скорости воспроизведения и т. д).

Учебная видеозапись должна иметь приятное звуковое сопровождение, которое не отвлекало бы внимание обучающихся от наблюдения за демонстрируемым процессом или явлением, но при этом создавало благоприятную атмосферу.

Визуальная составляющая видеозаписи должна максимально наглядно демонстрировать проявление того или иного физического процесса или явления. В противном случае использование на уроках физики учебных видеоматериалов будет иметь малую эффективность.

1.3. Специфические возможности учебных видеоматериалов

Использование учебных видеоматериалов в процессе обучения физике не ограничивается демонстрациями, проведёнными учителем в рамках урока. Возможности этого метода позволяют ему также отвечать и таким принципам системно-деятельностного подхода, как непрерывность обучения и творческий подход к обучению.

1) Непрерывность обучения.

Согласно этому принципу, процесс обучения должен обладать признаками преемственности, т. е. согласования каждого последующего этапа в процессе постижения того или иного учебного предмета с предыдущими. Однако непрерывности обучения можно дать и другую трактовку, которая связывает её с дистанционным обучением. Она гласит, что прерванное вследствие возникновения внешних факторов обучение не должно быть прекращено полностью, а лишь подлежит переводу в дистанционный формат.

В такой ситуации учитель может добиться минимального отклонения учебной деятельности в дистанционном формате от деятельности в привычных классных условиях, используя возможности видеосъёмки. Запечатлев на видеокамеру наиболее важные этапы, учитель может конструировать такой

виртуальный урок, при котором обучающиеся, находящиеся дома, могут получить практически тот же объём информации, что и при обучении в обычном формате.

Распространение отснятого видеоматериала проще всего реализовать через различные видеохостинги, к которым каждый может получить неограниченный бесплатный доступ.

2) Творческий подход к обучению.

Согласно этому принципу, процесс обучения должен быть максимально ориентирован на творческое начало, при котором обучающиеся обретают возможность получить и собственный опыт исследовательской, творческой деятельности.

Известно, что выполнение домашней работы является для учеников не самой любимой составляющей обучения. Это следствие «сухости» и «творческой безынициативности» заданий, которые в большинстве своём сводятся к простому повторению пройденного теоретического материала (реализуется через повторение параграфа учебника и ответы на вопросы, расположенные в конце параграфа), а также к решению тех или иных аналитических и графических задач.

Изучая физику в такой форме, обучающиеся часто забывают о том, что это удивительная наука об окружающем нас мире, в котором мы каждый день сталкиваемся с теми или иными физическими процессами и явлениями.

Значительно повысить интерес обучающихся к процессу выполнения домашнего задания можно, включив в его состав элементы творчества. Это возможно реализовать и через использование видео.

Так, например, по окончании изучения атмосферного давления учитель может предложить обучающимся выполнить дома необычный опыт под названием «Сухая монета», записав происходящее на видеокамеру (или камеру мобильного телефона) (см. рис. 3) [6].

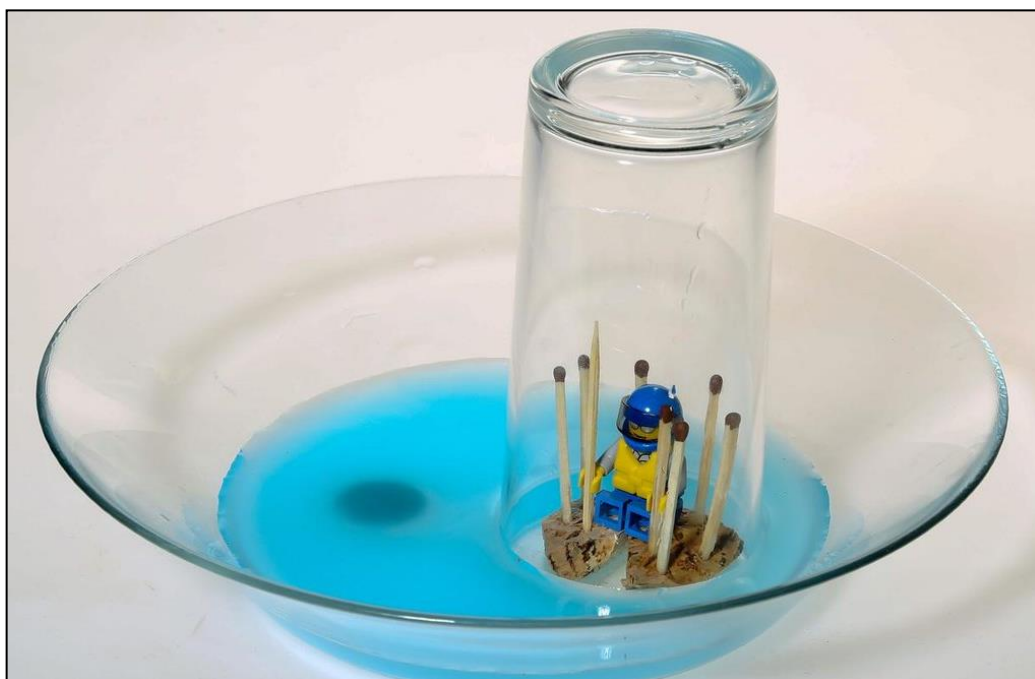


Рис. 3. Опыт «Сухая монета». Начало опыта

Суть опыта заключается в том, что под перевёрнутый стакан, установленный на плоской тарелке, в которую налили небольшое количество воды и положили обычную монету, кладётся горящая свеча (или несколько спичек, воткнутых в пробку). После того, как свеча погаснет, вода из тарелки втянется под стакан, «осушив» монету (см. рис. 4).

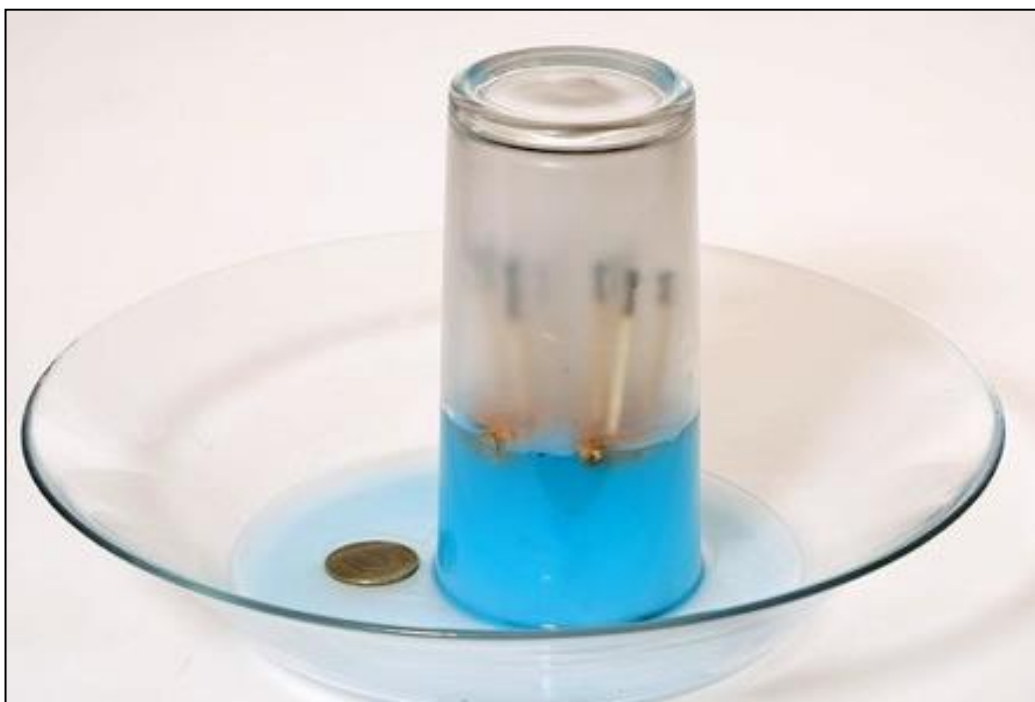


Рис. 4. Опыт «Сухая монета».
Окончание опыта – вода втянулась под стакан

После выполнения такого творческого задания обучающиеся смогут продемонстрировать свой домашний опыт всему классу на уроке, спроецировав видеозапись на экран с помощью компьютера и проектора, а также объяснить его результат с точки зрения физики.

Подобных простых и безопасных опытов, которые каждый может самостоятельно сделать дома, существует огромное множество. Они не только дают обучающимся возможность пронаблюдать выполнение тех или иных физических закономерностей, но и позволяют им почувствовать себя настоящими исследователями, совершающими важные для себя открытия [7].

ГЛАВА 2. СОЗДАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОРСКИХ УЧЕБНЫХ ВИДЕОМАТЕРИАЛОВ ПО ФИЗИКЕ

Для успешного использования демонстрационных возможностей учебных видеоматериалов в рамках классического школьного урока и (или) в условиях дистанционного обучения учителю необходимо ответственно подходить к процессу их выбора, грамотно использовать их сильные дидактические стороны.

Так, например, нецелесообразно использовать видеоматериал, в котором демонстрируются быстротечные явления или процессы, без корректировки скорости их воспроизведения. Также неоправданно показывать мелкие, едва различимые объекты и малозаметные явления и процессы. С другой стороны, демонстрация продолжительных видеороликов, отражающих медленные изменения, снижает интерес обучающихся, делает занятие скучным.

Важно понимать, что ни один из способов подачи информации не является идеальным. Только лишь правильный учёт методических особенностей позволит извлечь максимальную дидактическую пользу.

2.1. Использование учебных видеоматериалов для демонстрации медленных и быстротечных явлений и процессов

В процессе обучения физике учитель может столкнуться с несоответствием используемой демонстрации принципу наглядности, что приводит к её низкой эффективности как учебного средства. Как правило, это связано с тем, что некоторые явления и процессы протекают либо чрезмерно быстро, либо чрезмерно медленно, отчего обучающиеся либо не успеют заметить особенностей их протекания, либо не могут дождаться их окончания ввиду ограниченного времени, отведённого на урок.

Эта проблема решается внедрением в процесс обучения учебных видеоматериалов, демонстрирующих быстротечные или продолжительные во времени процессы и явления с использованием корректировки скорости воспроизведения.

Так, например, в рамках школьного урока сложно продемонстрировать влияние температуры на скорость диффузии, т. к. физический опыт, показывающий диффузию частиц перманганата калия в сосудах с водой разной температуры, имеет значительную продолжительность (см. рис. 5-7). Исключение данного опыта из хода урока нежелательно, т. к. он даёт обучающимся ценную возможность самим наблюдать влияние температуры на скорость протекания процесса, делать необходимые выводы, а именно:

1. скорость протекания диффузии зависит от температуры веществ;
2. скорость протекания диффузии при прочих равных условиях больше в том случае, где выше температура веществ;
3. скорость протекания диффузии увеличивается с повышением температуры, т. к. увеличивается скорость теплового движения молекул веществ.



Рис. 5. Демонстрация влияния температуры на скорость диффузии (спустя 1 минуту после начала опыта)



Рис. 6. Демонстрация влияния температуры на скорость диффузии (спустя 40 минут после начала опыта)



Рис. 7. Демонстрация влияния температуры на скорость диффузии (спустя 70 минут после начала опыта)

В этой ситуации учителю может помочь такая возможность видеоматериалов, как ускоренное воспроизведение заранее записанного на видеокамеру опыта. Этот способ позволит учителю добиться сразу двух преимуществ. Во-первых, сокращается время демонстрации с 1-1,5 часов до 1-2 минут, во-вторых, увеличивается наглядность демонстрации, т. к. изменения растянутых во времени процессов наблюдать гораздо сложнее, чем те же изменения, продемонстрированные ускоренно за более короткий промежуток времени.

Конечно, учитель может пойти и другим путём, например, продемонстрировав обучающимся статичные фотоснимки, сделанные в различные моменты времени. Однако такая демонстрация лишена той динамичной наглядности, что присуща ускоренно воспроизведённой видеозаписи. Кроме того, демонстрация фотоснимков начального и конечного состояний системы несовершенна ещё и потому, что из поля зрения уходят промежуточные состояния системы, а они многое могут рассказать о специфике демонстрируемого процесса.

Так, например, занимательный, но достаточно продолжительный опыт по демонстрации капиллярного эффекта (см рис. 8, 9), основанный на перетекании жидкостей из разных стаканов в один по капиллярам бумажных салфеток, для необходимой наглядности необходимо показывать целиком, т. к. в противном случае опыт теряет всю свою ясность и убедительность.



Рис. 8. Демонстрация капиллярного эффекта (начало опыта)



Рис. 9. Демонстрация капиллярного эффекта (спустя 2 часа)

Здесь учитель также может использовать функцию ускорения видеозаписи, сократив время демонстрации и тем самым увеличив её наглядность.

Ускорение воспроизведения можно использовать также при демонстрации и других процессов и явлений, продолжительных во времени, например, процесса превращения белого олова в серое, «оловянной чумы» (см. рис. 10, 11), или процесса смены приливов и отливов (см. рис. 12, 13).

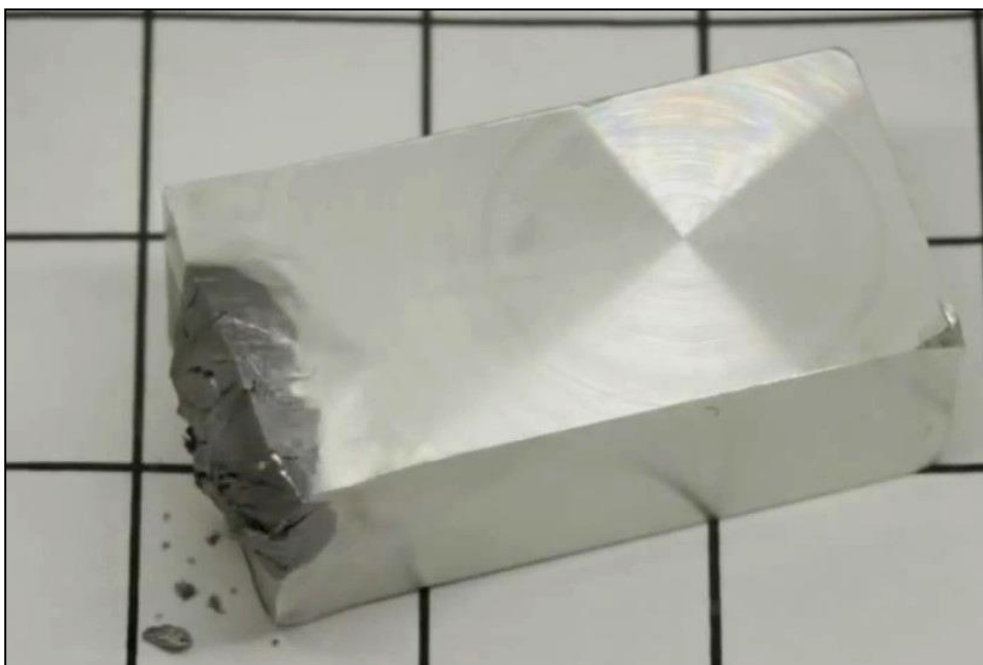


Рис. 10. Демонстрация перехода белого олова в серое

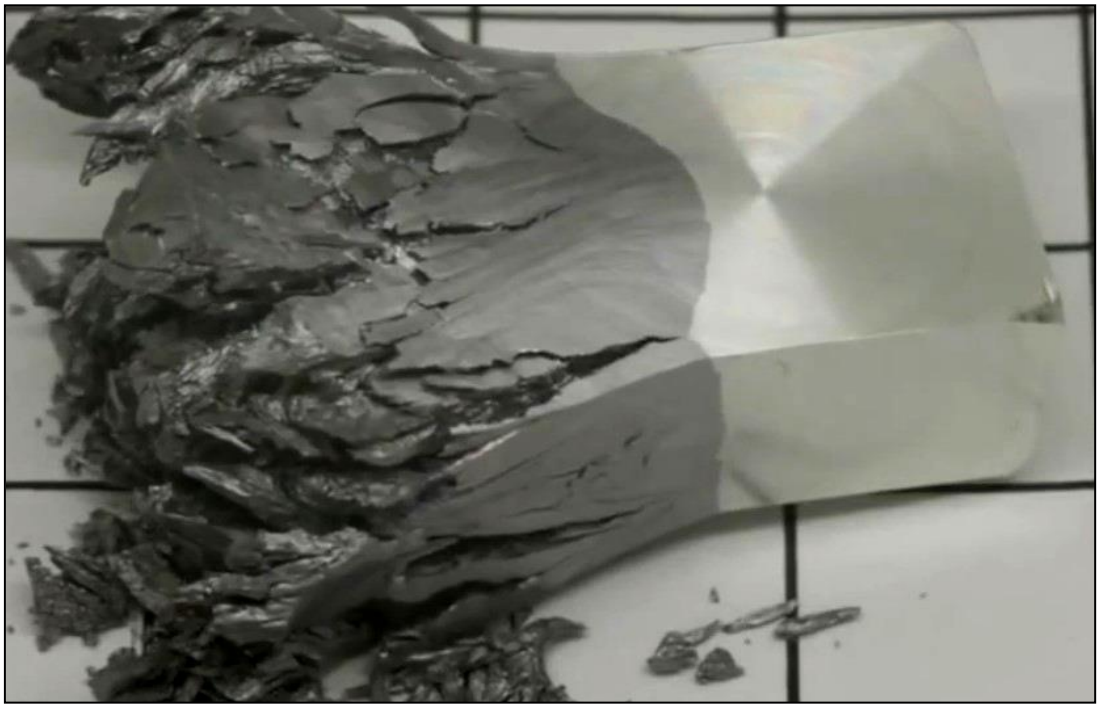


Рис. 11. Разрушение серого олова



Рис. 12. Демонстрация отлива



Рис. 13. Демонстрация прилива

Помимо функции ускорения воспроизведения, учителю также может пригодиться и такая функция учебных видеоматериалов, как замедление воспроизведения, достоинства которого неоспоримы, прежде всего, при демонстрации быстротечных процессов и явлений.

Так, например, проведение опыта, демонстрирующего действие атмосферного давления на жестяные банки, резко охлаждённые после длительного нагревания водяным паром, может оказаться недостаточно наглядным и информативным для понимания обучающимися сути эксперимента.

В этой ситуации целесообразно воспользоваться такой возможностью видеоматериалов, как замедленное воспроизведение заранее записанного на видеокамеру опыта (см. рис. 14, 15).

Резкое схлопывание жестяной банки объясняется тем, что водяной пар, находящийся внутри банки, охлаждаясь вследствие контакта банки с холодной водой, начинает быстро конденсироваться, значительно уменьшаясь в объёме. Давление внутри банки становится недостаточным, чтобы сопротивляться атмосферному давлению, отчего последнее и сжимает её.



Рис. 14. Демонстрация силы атмосферного давления



Рис. 15. Демонстрация силы атмосферного давления
(спустя 1 секунду)

Такая яркая демонстрация не только позволит учителю привлечь внимание обучающихся, но и даст им ценную возможность самим пронаблюдать действие силы атмосферного давления.

Важно, чтобы обучающиеся ясно видели и понимали, когда и вследствие чего происходит то или иное явление. Так, например, ключевая стадия опыта, демонстрирующего изменение веса тела при движении по вогнутой траектории, длится доли секунды, отчего учитель рискует лишиться демонстрацию наглядной составляющей, ради которой демонстрация и используется.

Суть данного опыта заключается в следующем: на кузове игрушечной пластиковой машины крепится полипропиленовая труба, в которой на легко растяжимой пружине подвешивается остроконечный груз. Под ним в корпусе машины располагается воздушный шарик, который выполняет роль индикатора растяжения пружины, а следовательно, изменения веса груза. Вогнутой дорогой служит пластиковая панель (см. рис. 16).



Рис. 16. Опыт, демонстрирующий изменение веса тела при движении по вогнутой траектории

Под действием силы тяжести игрушечная машина начинает движение с ускорением по нисходящей траектории. В момент прохождения машиной нижней точки, сила, с которой груз действует на пружину (вес груза), увеличивается настолько, что она становится достаточной для такого растяжения пружины, при котором острие груза касается шарика и ломает его. Это сопровождается как звуковым эффектом (от разрыва шарика), так и визуальным (образование «мучного облака») (см. рис. 17).



Рис. 17. Опыт, демонстрирующий изменение веса тела при движении по вогнутой траектории: «шарик-индикатор» сигнализирует о растяжении пружины

Такая установка может быть собрана учителем как в школьной, так и в домашней мастерской. Следовательно, есть возможность продемонстрировать этот опыт в рамках школьного урока как натурально, так и с помощью видеозаписи.

Однако здесь учитель может столкнуться с проблемой воспроизводимости опыта, а также сложностью определения положения машины на вогнутой траектории в момент срабатывания индикатора (лопания шарика). Данных трудностей легко избежать, используя функцию замедления скорости воспроизведения видеозаписи. Она позволяет растянуть этот скоротечный

процесс на несколько секунд, чтобы обучающиеся смогли убедиться в том, что индикатор сработал именно в момент прохождения машиной нижней точки дуги.

Подводя итоги, следует отметить, что такие функции учебной видеозаписи, как замедление и ускорение скорости воспроизведения позволяют учителю и обучающимся: во-первых, более детально рассмотреть особенности опыта, во-вторых, пошагово разобрать каждый этап опыта, в-третьих, обдумать происходящее на каждом этапе и сделать необходимые выводы.

2.2. Использование макросъёмки для демонстрации малозаметных деталей физического опыта

В процессе обучения физике учитель сталкивается с демонстрационными экспериментами, лишёнными необходимой наглядности вследствие свойственных физическим объектам небольших линейных размеров. Таким, например, является один из опытов по демонстрации поверхностных свойств тел.

На монету с помощью пипетки (или шприца) аккуратно наливается вода, которая, вопреки привычным ожиданиям, не стекает сразу с поверхности монеты, а скапливается на ней в форме, близкой к форме усечённого снизу эллипсоида.

В этой ситуации учитель может воспользоваться возможностями такого вида видеосъёмки, как макросъёмка. Большая российская энциклопедия определяет макросъёмку, как фото-, кино- и видеосъёмку, при которой масштаб получаемых оптических изображений (отношение линейных размеров изображения объекта в фокальной плоскости объектива к его реальным размерам) лежит в пределах от 1:5 до 10:1 и выше [8].

В классическом понимании под макросъёмкой обычно подразумевается фото-, видеосъёмка объектов небольшого размера с минимального расстояния, определяемого минимальным расстоянием фокусировки объектива фото-, видеокамеры.

Макросъёмка позволяет в мельчайших деталях рассмотреть все особенности объекта. Именно это её достоинство может использовать в своей деятельности учитель, заблаговременно запечатлев на видеокамеру тот или иной труднодемонстрируемый опыт. Так, например, описанный выше опыт с водой и монетой, демонстрирующий поверхностные свойства жидкости, гораздо лучше показать не в натуральном виде, а на видеозаписи, выполненной по технологии макросъёмки (см. рис. 18).



Рис. 18. Макроснимок опыта по демонстрации поверхностных свойств жидкости

Такой метод демонстрации опыта обладает целым рядом неоспоримых преимуществ: во-первых, существенно увеличивается наглядность, т. к. размеры объекта съёмки (в данном случае монеты с водой) при проецировании видеозаписи на экран с помощью проектора увеличиваются в десятки раз, что позволяет более детально рассмотреть поведение жидкости, во-вторых, опыт демонстрируется одновременно всему классу, что невозможно реализовать в случае с натуральным опытом, используя крохотную (в масштабе кабинета физики) монету, в-третьих, записанный заранее опыт не имеет риска оказаться неудачным, т. к. учитель даже при наличии неудачных попыток

имеет возможность продемонстрировать только лучшую из них, в-четвёртых, такой опыт отнимает гораздо меньше времени на уроке.

Практика показывает, что демонстрация некоторых процессов и явлений, особенно «неудобных» для проведения натурального опыта, часто ограничивается лишь ознакомлением обучающихся с их схематическим изображением, либо представленным на страницах учебника физики, либо спроецированным на экран с помощью проектора. Одним из таких «неудобных» опытов является опыт, демонстрирующий смачивание и несмачивание поверхности твёрдого тела жидкостью. Обычно это ограничивается показом схематичного рисунка (см. рис. 19).

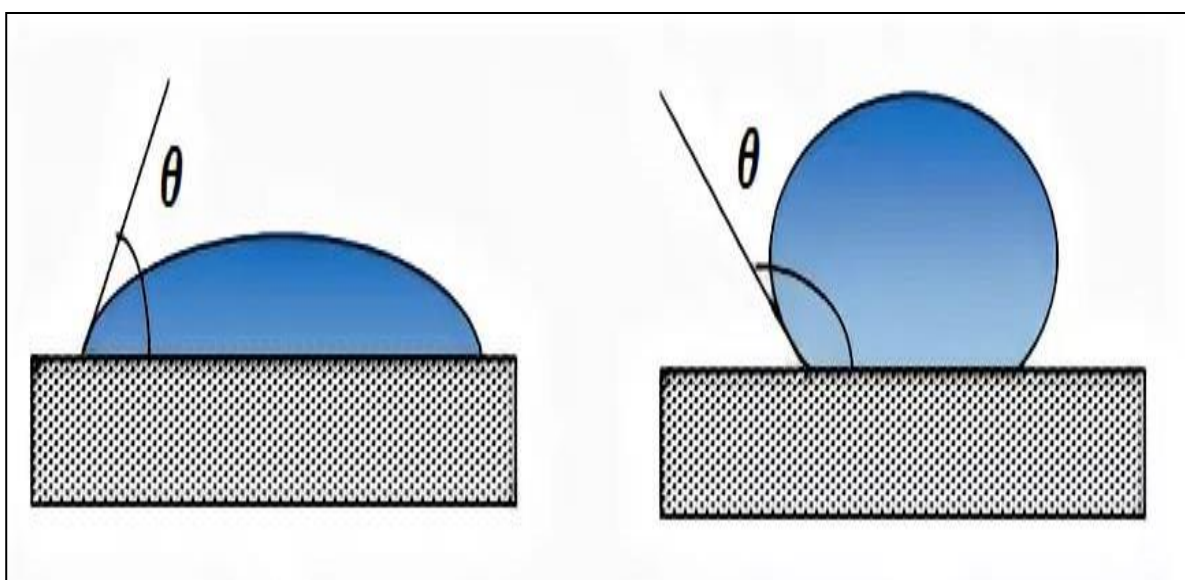


Рис. 19. Смачивание (слева) и несмачивание (справа) жидкостью поверхности твёрдого тела

Однако никакая искусственно созданная картинка не способна вызвать у обучающихся тех же эмоций, что вызвал бы у них настоящий натурный опыт.

Так как капли жидкости (например, воды), являющиеся основным объектом наблюдения в опыте, имеют небольшие линейные размеры, опыт рискует быть неудачным вследствие своей недостаточной наглядности.

В этом случае учитель вновь может прибегнуть к возможностям макросъёмки, продемонстрировав обучающимся сильно увеличенное изображение

капель жидкости, смачивающих и несмачивающих поверхность (см. рис. 20), а также обозначить на них краевой угол (см. рис. 21, 22).

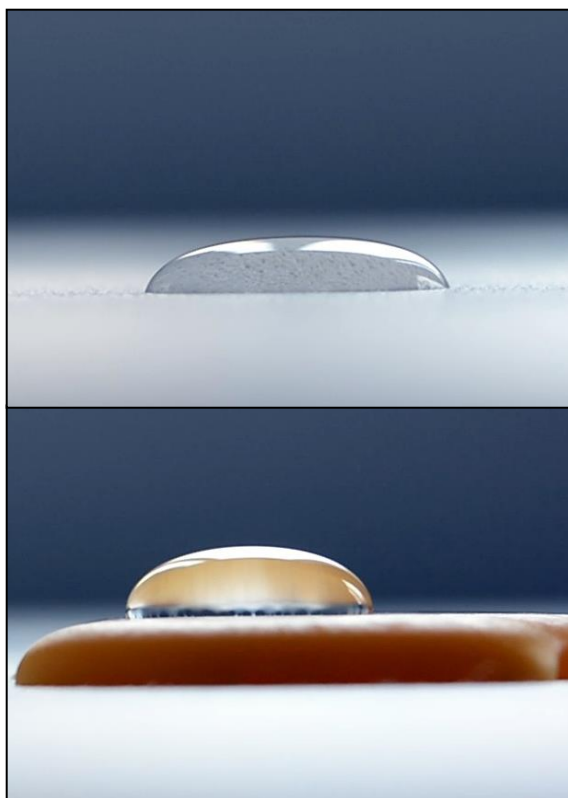


Рис. 20. Опыт, демонстрирующий разные степени смачивания водой разных поверхностей: пластины из ПВХ (вверху) и парафина (внизу)

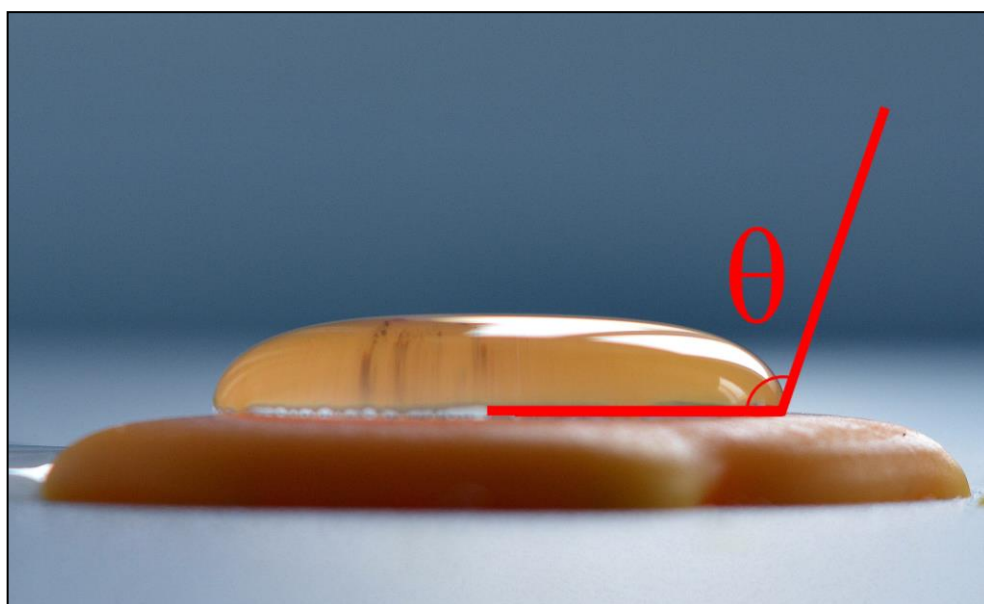


Рис. 21. Краевой угол для капли воды на парафине

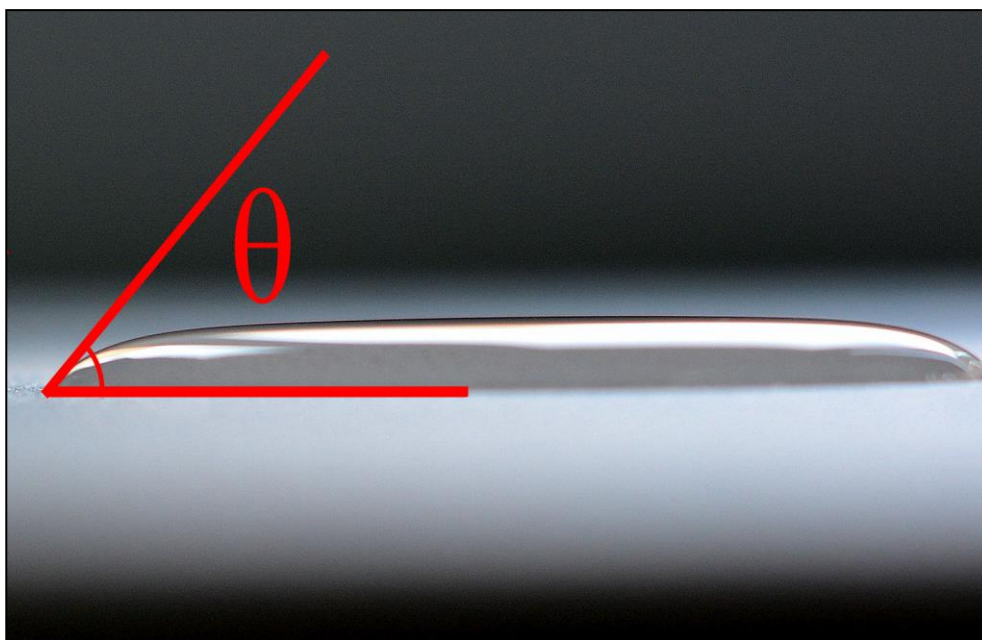


Рис. 22. Краевой угол для капли воды на пластине из ПВХ

Краевой угол смачивания – это угол, образуемый поверхностью твёрдого тела и плоскостью, касательной к поверхности жидкости, граничащей с телом [9]. Если значение краевого угла смачивания находится в пределах от 0° до 90° , то говорят, что жидкость хорошо смачивает поверхность; если значение краевого угла смачивания находится в пределах от 90° до 180° , то говорят, что жидкость плохо смачивает поверхность.

Такая необычная демонстрация имеет гораздо большую ценность с точки зрения не только наглядности, но и заинтересованности обучающихся в процессе изучения физики.

Стоит отметить, что для реализации макросъёмки учителю совсем не обязательно быть обладателем дорогостоящей фото- и видеотехники. В настоящее время такой функцией наделены не только недорогие фотоаппараты и видеокамеры, но и камеры большинства мобильных телефонов. Главное – неподвижно закрепить устройство и грамотно настроить фокусировку, чтобы границы объекта съёмки в момент проведения опыта оставались чёткими и контрастировали с фоном.

Явления, красочно продемонстрированные на уроке с помощью макросъёмки, с большой долей вероятности вызовут у обучающихся неподдельный

интерес, а некоторым и вовсе захочется лично убедиться в существовании того или иного явления, повторив опыт в домашних условиях. В этом случае учитель может предложить желающим выполнить творческое задание, заключающееся в увеличении демонстрационных возможностей какого-либо труднодемонстрируемого опыта с помощью макросъёмки. В ходе выполнения такого задания обучающиеся не только попробуют себя в роли исследователей удивительного мира физики, но и получают первичные навыки профессиональной работы с видеокамерой или камерой мобильного телефона.

2.3. Использование учебных видеоматериалов для демонстрации явлений окружающего мира

Физика – это наука, изучающая простейшие и вместе с тем наиболее общие свойства и законы движения окружающих нас объектов материального мира. Вследствие этой общности не существует явлений природы, не имеющих физических свойств или сторон. Понятия физики и её законы лежат в основе всего естествознания[9].

Однако, к сожалению, в погоне за аналитической формой познания идеализированных частных случаев тех или иных явлений и процессов окружающего мира обучающиеся могут позабыть о том, что физика – это, прежде всего, наука о природе. В процессе обучения физике учителю категорически нельзя избирать тот подход, при котором сводится к минимуму рассмотрение связи изучаемых явлений и процессов с их проявлениями в естественной среде, т. к. в этом случае становится недостижимой главная задача обучения физике – формирование у обучающихся цельного представления об окружающем мире.

Важно донести и закрепить в сознании обучающихся тот простой факт, что явления и процессы, изучаемые на уроках физики в школе, окружают нас буквально повсюду; сама природа – есть огромная совокупность материи и движения, описываемых и изучаемых физикой. С какими-то явлениями(например, с рассветом, закатом, радугой, грозой, туманом, градом, ветром

и др.) обучающиеся сталкивались лично, а некоторые (например, лавины, шаровые молнии, цунами, миражи, северные сияния и др.) знакомы им лишь понаслышке [10].

Именно поэтому необходимо при изучении каждой темы, если имеется такая возможность, демонстрировать проявление изучаемого процесса или явления не в лабораторных, а в естественных условиях, подчёркивая тем самым связь непростой учебной дисциплины с важным процессом познания природы.

Реализовать данный подход к обучению можно разными способами: словесным (учитель раскрывает суть явления в устной форме), схематичным (зарисовывает на доске схематичное изображение явления), словесно-схематичным, с помощью статичной презентации (демонстрируются фотографии явления) и т. п. Однако самым эффективным способом, сочетающим в себе наглядность, динамику, реалистичность и визуальную природную красоту показываемого явления, несомненно, будет являться демонстрация видеозаписи.

Существует огромное количество природных явлений, которые можно продемонстрировать на видеозаписи в рамках урока физики. Так, например, в процессе изучения магнитного поля Земли учитель может привлечь внимание обучающихся яркой и необычной видеозаписью, демонстрирующей северное сияние, которое возникает из-за взаимодействия солнечного ветра с магнитосферой нашей планеты (см. рис. 23).

Важно понимать, что отличительной особенностью видеозаписи является демонстрация именно динамики представленного явления, а значит, не имеет смысла видеодемонстрация статичных явлений природы (например, радуги), т. к. в этом случае видеозапись ничем не будет отличаться от обычной фотографии.



Рис. 23. Демонстрация северного сияния

Так как далеко не все подлежащие демонстрации явления природы обладают «удобной» с точки зрения наглядности продолжительностью, учитель может воспользоваться уже упомянутой в пункте 2.1. функцией видеозаписи, заключающейся в ускорении или замедлении её воспроизведения.

Так, например, длительность солнечного затмения от начальной до конечной фазы составляет около двух часов, но с помощью ускорения воспроизведения учитель может познакомить обучающихся с этим явлением всего за минуту (см. рис. 24).



Рис. 24. Демонстрация солнечного затмения (2019 год)

Таким образом, демонстрация проявлений законов физики в естественной природе с помощью видеозаписи является полезным инструментом в руках учителя, который позволит сформировать наиболее полное представление обучающихся об окружающем мире.

2.4. Использование учебных видеоматериалов для дистанционного обучения

Вопросам дистанционного обучения в образовательных учреждениях нашей страны до недавнего времени уделялось крайне незначительное внимание. Однако с возникновением в России опасной ситуации, связанной с распространением новой коронавирусной инфекции (COVID-19) роль дистанционного обучения заметно возросла, что потребовало быстрого преобразования учебного материала в дистанционный формат [11].

Для успешного усвоения обучающимися учебного материала в ходе дистанционного обучения необходимо соблюдать те же основные принципы обучения, что и при обучении в стенах школы. Важно понимать, что та информация, которую учитель хочет передать детям дистанционно, должна не только быть ценной с точки зрения количества предоставленной информации, но и быть интересной, поданной в необычной форме. Лишь при наличии у обучающихся живого интереса к процессу обучения можно рассчитывать на наиболее полное усвоение учебного материала.

Все вышеназванные требования выполняются при использовании такого метода дистанционного обучения, как учебный видеоурок, который по построению может напоминать обычный урок, но иметь специфические особенности, такие как:

- видеоурок проводится дистанционно;
- видеоурок основан исключительно на передаче готовой информации, т. к. в таком формате невозможно организовать диалог с обучающимися;
- видеоурок может иметь меньшую продолжительность;

- видеоурок имеет возможность перемотки, что позволяет обучающимся несколько раз повторить тот фрагмент урока, который вызвал у них затруднения.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы был создан фрагмент видеоурока для 7-го класса на тему «Плавание тел», в котором рассматривается зависимость положения тела, погружённого в жидкость, от его плотности и плотности жидкости (см. рис. 25).

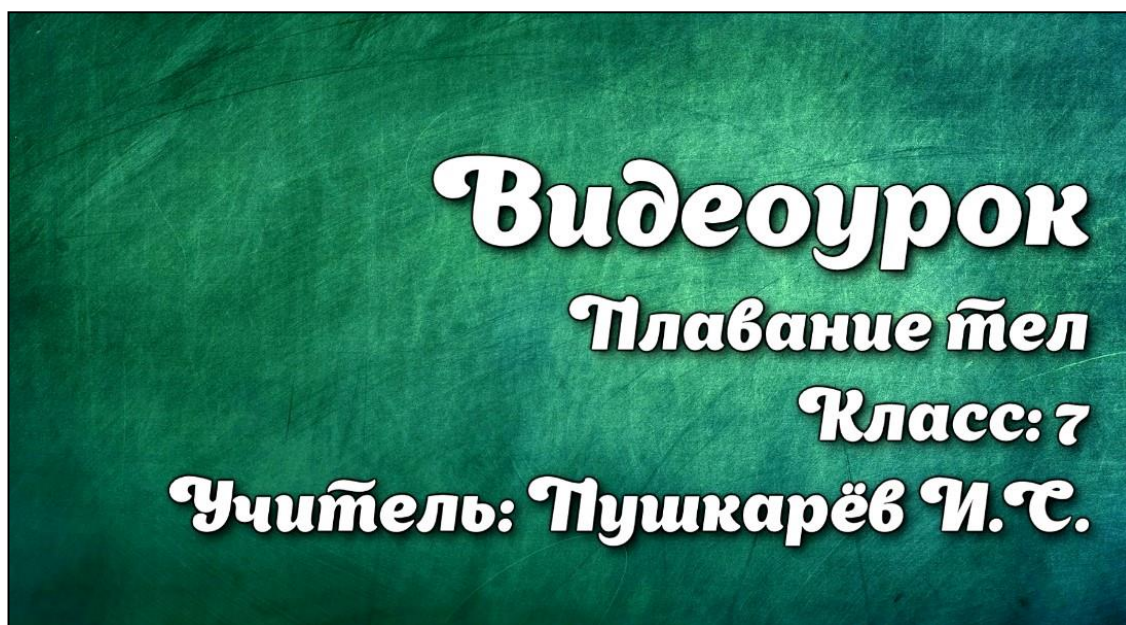


Рис. 25. Стоп-кадр начала фрагмента видеоурока «Плавание тел»

Представленный фрагмент видеоурока состоит из трёх частей:

- вступления, где учитель приветствует учеников и ставит перед ними проблемный вопрос;
- основной части, где учитель обозначает силы, которые действуют на тело, погружённое в жидкость, а также рассматривает три варианта поведения тела в жидкости (тонет, плавает в толще жидкости, всплывает);
- заключительной части.

Отличительной особенностью данного видеофрагмента является широкое применение компьютерной графики, которая делает его просмотр не только познавательным, но и интересным с точки зрения визуального восприятия (см. рис. 26). Такой подход к созданию дистанционных уроков поз-

волит учителю быть уверенным в том, что обучающиеся ни один раз прибегнут к его просмотру и усвоят материал.



Рис. 26. Стоп-кадр из вступительной части фрагмента видеоурока

Конечно, создание подобного видеоурока, содержащего в себе множество динамичных анимаций, графических рисунков и формул, требует от учителя определённых знаний и умений в области видеомонтажа, однако можно легко обойтись и без этого – достаточно всего лишь отнестись к процессу творчески.

В условиях дистанционного обучения учитель и сам может находиться дома, где отсутствуют необходимые для полноценного обучения школьная доска, демонстрационные установки, проектор с экраном и т. п. Создавая видеоурок, учитель имеет возможность обойтись и без этих принадлежностей, заменив все надписи, рисунки и опыты их графическими моделями, созданными с помощью видеомонтажа (см. рис. 27).

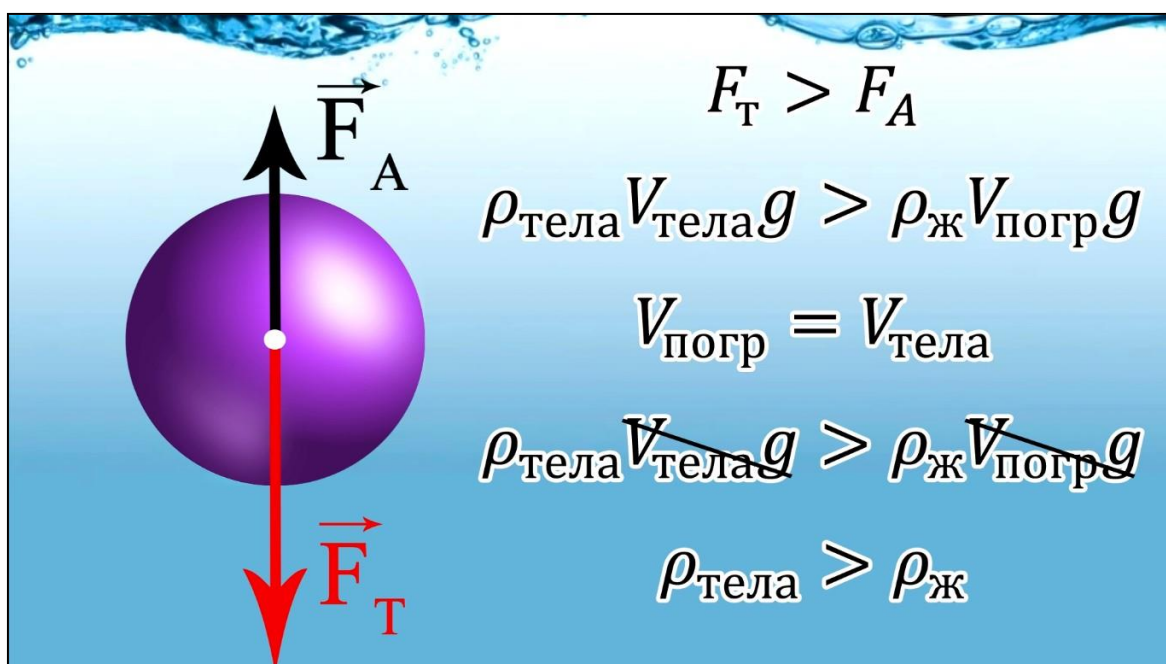


Рис. 27. Стоп-кадр из основной части фрагмента видеоролика

Необходимо отметить, что то количество информации, которое даётся в данном фрагменте, на обычном уроке учитель сообщает обучающимся за гораздо большее время. Это объясняется рядом причин: во-первых, в видеоуроке отсутствуют те этапы, где заведомо предусмотрен диалог с обучающимися; во-вторых, в видеоуроке исключены все заминки и паузы, свойственные непосредственному взаимодействию «учитель-ученик», речь выверена и имеет одинаковый темп на всём её продолжении.

Следует отметить, что сложные темы целесообразно разбивать на несколько коротких видеофрагментов, чтобы количество единовременно поступающей информации было не слишком большим, а просмотр не был утомительным.

Конечно, не все уроки в рамках школьного курса физики нуждаются в таком графическом и анимационном сопровождении, которое было использовано в вышеуказанном видеофрагменте с целью привлечения внимания обучающихся.

Так, например, значительную часть в обучении физике занимает решение физических задач различных типов, которые необходимы для формирования у обучающихся способности к применению теоретических знаний в

конкретных ситуациях. Уроки решения задач нуждаются не в обилии компьютерной графики, а в грамотных пояснениях учителя, которые должны содержать как разбор условия задачи, так и поэтапное объяснение её решения.

Так как решение физических задач в большинстве случаев требует оперирования формулами и графиками, работать с которыми в программах видеомонтажа крайне неудобно, учитель может оптимизировать процесс создания видеоматериалов, сначала воспользовавшись возможностями программ для презентаций, в которых имеется достаточное количество инструментов для работы с формулами и графиками.

Таким образом, визуальная составляющая видеоурока формируется за счёт автоматически настроенной презентации, преобразованной затем с помощью специальных программ в видеозапись (см. рис. 28). Аудиальная составляющая видеоурока создаётся с помощью записи речи учителя на диктофон или напрямую в память компьютера с помощью микрофона и программ аудиозаписи. В программе видеомонтажа остаётся лишь объединить визуальную и аудиальную составляющие (также звук можно встроить и в презентацию, а затем преобразовать в видео).

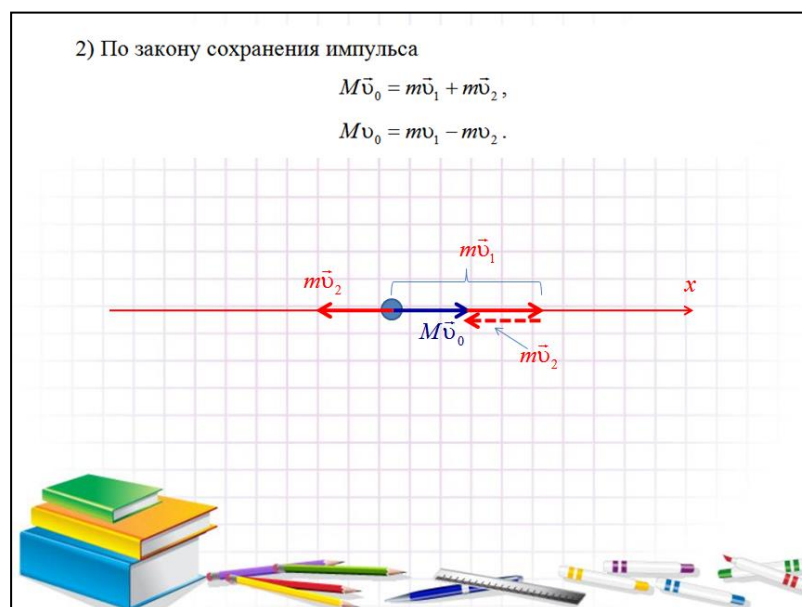


Рис. 28. Видеопрезентация по разбору физических задач

В итоге получается полезный дидактический видеоматериал, представляющий собой детальный видеоразбор физических задач, к которому обуча-

ющиеся могут обратиться в любое время, а при просмотре остановить, перемотать, просмотреть и прослушать ещё раз те моменты, которые не восприняли при однократном ознакомлении.

Наибольший интерес подобные видеоуроки, конечно, окажутся для обучающихся 9-х и 11-х классов, которые ведут непрерывную подготовку к ОГЭ и ЕГЭ по физике, основу которых составляют именно физические задачи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы был проведён поиск и анализ научной и учебно-методической литературы по выбранной тематике, которые показали, что проблеме использования видеоматериалов в процессе обучения физике в школе уделяется мало внимания.

Поэтому большинство выводов, рекомендаций, указаний было сделано самостоятельно, а именно выявлены методические особенности использования учебных видеоматериалов в процессе обучения физике, разработан ряд авторских видеоматериалов, предназначенных для обучения физике в школе и показывающих преимущество использования видеосредств в конкретных ситуациях с подробным методическим описанием, такие как видеодемонстрация зависимости скорости протекания диффузии от температуры, видеодемонстрация капиллярного эффекта, видеодемонстрация действия атмосферного давления, видеодемонстрация поверхностного натяжения жидкости, видеодемонстрация смачивания и несмачивания поверхности жидкостью, фрагмент дистанционного видеоурока и др.

В заключение отметим, что о промежуточных результатах работы докладывалось на XVI национальной заочной научно-практической конференции (с международным участием) «Артёмовские чтения» (2020 г.). Опубликовано статья «Использование видеоматериалов на современном уроке физики» в соответствующем сборнике.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коменский, Я. А. Великая дидактика. / Я. А. Коменский. – М.: Педагогическое наследие, 1989.
2. Кино: Энциклопедический словарь / Гл. ред. С. И. Юткевич; Редкол.: Ю. С. Афанасьев, В. Е. Баскаков, И. В. Вайсфельд и др. – М.: Сов.энциклопедия, 1987.
3. Данилов, М. А. Дидактика К. Д. Ушинского. / М. А. Данилов; под ред. Е. Н. Медынского. – М.: Изд-во Акад. пед. наук РСФСР, 1948.
4. Ушинский, К.Д. Избранные педагогические сочинения / К. Д. Ушинский; ред. А. И. Пискунов. – М.: Педагогика, 1974.
5. https://07cc5315-007d-4998-aa38-cd9952339a01.filesusr.com/ugd/3966db_295709611a6f46da861b62f51d20aa98.pdf
6. Перельман, Я. И. Большая книга занимательных наук / Я. И. Перельман. – М.: Издательство АСТ, 2009.
7. Горев, Л. А. Занимательные опыты по физике в 6-7 классах средней школы / Л. А. Горев. – М.: Просвещение, 1985.
8. Большая российская энциклопедия / гл. ред. Ю. С. Осипов. – М.: Большая российская энциклопедия, 2011.
9. Физическая энциклопедия / Гл. ред. А. М. Прохоров. – М.: Советская энциклопедия, 1988.
10. Тарасов, Л. В. Физика в природе: Кн. для учащихся / Л. В. Тарасов. – М.: Просвещение, 1988.
11. Указ Президента РФ от 02.04.2020 № 239 «О мерах по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения на территории Российской Федерации в связи с распространением новой коронавирусной инфекции (COVID-19)» // Собрание законодательства РФ, 06.04.2020. – №14 (часть I), ст. 2082.