

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им.В.П.АСТАФЬЕВА
(КГПУ им.В.П.Астафьева)

Институт/факультет Институт математики, физики и информатики
(полное наименование института/факультета/филиала)

Выпускающая кафедра Базовая кафедра информатики и
информационных технологий в образовании
(полное наименование кафедры)

ФИО бакалавра (полностью)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема Разработка интерактивного справочника для дидактической поддержки обучения
физике в основной школе

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
(код и наименование направления)

Профиль Физика и информатика
(наименование профиля для бакалавриата)



ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой
д.п.н., профессор Пак Н.И.
(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)

[Подпись]
(дата, подпись)

Руководитель к.п.н., доцент Хегай Л.Б. [Подпись]
(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)

Дата защиты _____

Обучающийся Носкова Е.Д.
(фамилия, инициалы)

[Подпись]
(дата, подпись)

Оценка _____
(прописью)

Красноярск 2018

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. Теоретические аспекты цифровых образовательных ресурсов.....	5
1.1 Цифровые образовательные ресурсы.....	5
1.2 Подходы к оценке качества цифровых образовательных ресурсов	13
Выводы по главе 1.....	21
Глава 2. Интерактивный справочник по теме «Давление твердых тел, жидкостей и газов» как средство дидактической поддержки обучения физики в основной школе	22
2.1 Отбор содержания для интерактивного справочника	22
2.2 Структура интерактивного справочника.....	31
2.3 Результаты оценки интерактивного справочника	39
Выводы по главе 2.....	42
Заключение	44
Список использованных источников	46
Приложения	50

Введение

Современный этап развития социума характеризуется быстро растущим потенциалом информационных технологий, проникших во все сферы деятельности общества, в том числе и в образование. Именно поэтому на данный момент российское образование направлено на активное внедрение инноваций в учебный процесс.

В связи с этим постепенно изменяются принципы и средства педагогической деятельности, где на первый план, в соответствии со стандартами, выходит формирование у учащихся компетенций инновационной личности и реализация личностно-ориентированной парадигмы обучения. Создание цифровых образовательных ресурсов (далее ЦОР) является одним из основных направлений информатизации, способствующих развитию инновационных компетенций учащихся.

Существует множество видов электронных информационно-образовательных ресурсов по образовательно-методическим функциям: электронные учебники и учебные пособия, электронные издания контроля, объекты виртуальной реальности, интерактивные модели и т.д. Однако, не смотря на все разнообразие, возникает проблема поиска новых форм представления материала ЦОР, способствующих повышению качества и устранению пробелов в знаниях учащихся.

Цель работы — создание электронного справочника по одной из школьных тем физики с высоким уровнем визуализации учебной информации и интерактивными свойствами экранного интерфейса, обеспечивающего дидактическую поддержку обучающихся при их самостоятельном выполнении заданий.

Большинство под электронными справочниками понимают оцифрованные версии традиционных справочников, снабжёнными гиперссылками и в лучшем случае оснащённые компонентами мультимедиа. Однако у таких продуктов множество недостатков, таких как отсутствие

наглядных системных связей между компонентами материала, пассивная роль пользователя, отсутствие условий для познавательной активности и обучаемости. Современный же электронный справочник должен включать в себя такие возможности, как визуализация, интерактивность, обучающий потенциал, а также доступное и максимально удобное самостоятельное восполнение пробелов в знаниях.

Основная идея проектирования и создания интерактивного справочника заключается в представлении учебного материала структурно и системно на основе технологии ментальных карт.

Интерактивный справочник в виде ментальной карты является дидактическим средством поддержки обучения физике в основной школе. Информация в таком ресурсе предоставляется в краткой и сжатой визуализированной форме, поэтому его использование рекомендуется или в качестве самостоятельного изучения, или в качестве опорного конспекта для закрепления материала.

Объект: электронные средства обучения.

Предмет: цифровые образовательные ресурсы.

В связи с поставленной целью определены следующие задачи:

1. Изучить теоретические аспекты цифровых образовательных ресурсов и требований, предъявляемых к ним.
2. Провести анализ нормативных документов для отбора содержания для интерактивного справочника.
3. Разработать интерактивный справочник по теме «Давление твердых тел, жидкостей и газов» для курса физики в основной школе.
4. Провести оценку интерактивного справочника экспертами (учителями физики).

Глава 1. Теоретические аспекты цифровых образовательных ресурсов

1.1 Цифровые образовательные ресурсы

В настоящее время, в связи с информатизацией образования, происходят изменения в педагогических аспектах образовательной деятельности. Реконструируются методики и технологии, совершенствуются приемы и изучаются новые средства обучения, в особенности электронные средства. Под электронными средствами обучения понимают средства, созданные с использованием компьютерных информационных технологий. Один из широко развивающихся видов таких средств — это цифровые образовательные ресурсы.

Существует несколько определений для цифровых образовательных ресурсов (далее ЦОР). Доктор педагогических наук Горохова Л.И. под ЦОР понимает «представленные в цифровой форме фото-, видеофрагменты, статические и динамические модели, объекты виртуальной реальности и интерактивного моделирования, картографические материалы, звукозаписи, текстовые документы и иные учебные материалы, необходимые для организации учебного процесса» [6].

Еще одно определение ЦОР выделяет данные ресурсы в качестве одного из видов электронных образовательных ресурсов. Цифровые образовательные ресурсы (далее ЦОР) — это подмножество электронных образовательных ресурсов, которые воспроизводятся на компьютере.

В своих работах Роберт И.В. и Лавина Т.А. под электронными образовательными ресурсами (далее ЭОР) подразумевают «совокупность научно-педагогической, учебно-методической, нормативно-правовой, инструктивно-технологической информации, представленной в электронных форматах, а также программных средств и систем образовательного назначения» [16].

Осин А.В., один из инициаторов развития мультимедиа технологий в стране, считает, что «ЭОР — это совокупность средств программного, информационного, технического и организационного обеспечения, электронных изданий, размещаемая на машиночитаемых носителях или в сети» [12].

ЭОР охватывают огромное количество ресурсов, которые различаются по многим показателям, от цели до формы представления материала, потому Казанцевым А.В. проведена типизация ЭОР на основании следующих направлений [9]:

- тип среды распространения и использования: онлайн- и оффлайн-ресурсы, ресурсы для «интерактивных досок»;
- вид контента: электронные справочники, словари, учебники и учебные пособия, лабораторные и исследовательские работы;
- реализация ресурса: мультимедиа, презентационные, системы обучения;
- методическое назначение: лекционные и практические ресурсы, ресурсы тренажеры, контрольно-измерительные материалы;
- тип использования: классно-урочная форма, внеурочная форма (самостоятельная работа);
- тип представления информации: текстовые (гипертекстовые), текстографические, мультимедийные (интерактивные).

Доктор педагогических наук Роберт И.В. рассматривает в качестве линий типизации функциональное и методическое назначение электронных образовательных изданий и ресурсов (далее ЭОИР) [16].

Линия функционального назначения выделяет следующие типы ЭОИР:

- организация интерактивного диалога учебной ориентации со средством ИКТ;
- осуществление диагностики с целью установления причин ошибочных действий обучаемого (в совокупности с выяснением уровня обученности);

- конструирование, подготовка или генерирование методических и организационных материалов, создание графических или музыкальных включений, а также материалов контролирующего, корректирующего и тренингового назначения;
- формирование информационной культуры и культуры учебной деятельности;
- автоматизация процессов обработки результатов учебного эксперимента;
- управление действиями реальных объектов;
- обеспечение учебно-игровой деятельности.

В линии методического назначения Роберт И.В. выделила следующие типы ЭОИР [15,16]:

- предъявление учебного материала и обеспечение необходимого уровня усвоения, диагностированного обратной связью;
- отработка умений учебной работы;
- контроль уровня обученности;
- систематизация информации;
- изучение основных структурных или функциональных характеристик объекта или процесса;
- моделирование объекта или явления;
- визуализация изучаемых явлений;
- развитие внимания, памяти, реакции.

На современном этапе развития информационных технологий в образовании активно создаются и широко распространяются электронные образовательные ресурсы, по этой причине для регулирования данного сегмента образовательных средств автором Осиным А.В. разработаны требования к ЭОР нового поколения, которые состоят из традиционных (требования старого поколения) и инновационных [12].

К традиционным относятся:

1. соответствие программе обучения и современным образовательным стандартам;
2. научная обоснованность представляемого материала (соответствие современным научным знаниям по предмету);
3. соответствие единой методике («от простого к сложному», соблюдение последовательности представления материалов и т. д.);
4. отсутствие фактографических ошибок, аморальных, неэтичных компонентов и т. п.;
5. оптимальность технологических качеств учебного продукта (качество полиграфии, удобный дизайн, соответствие эргономичным требованиям).

К основным инновационным требованиям ЭОР относятся:

1. Обеспечение всех компонентов образовательного процесса:
 - получение информации;
 - практические занятия;
 - контроль учебных достижений.
2. Интерактивность, обеспечивающая резкое расширение сектора самостоятельной учебной работы за счет использования активно-деятельностных форм обучения.
3. Возможность удаленного (дистанционного) полноценного обучения.

Инновационные требования ОЭОР удовлетворяются за счет использования новых педагогических инструментов, перечень которых включает:

- интерактивность (активное взаимодействие ресурса с пользователем);
- мультимедиа (аудиовизуальное представление фрагмента реального или воображаемого мира);
- моделирование (имитационное моделирование с аудиовизуальным отражением изменений сущности, вида, качеств объекта);
- коммуникативность (виртуальный, облачный характер);
- интеллектуальность (адаптивность к конкретному пользователю);

- производительность (трудоемкость освоения учебного материала).

У одного из подмножеств ЭОР, а именно у цифровых образовательных ресурсов, учитывая свою типизацию ЭОР, Роберт И.В. выделяет характеристики на основе технико-технологического и педагогико-эргономического качества ЦОР.

Требования к содержательно-педагогическим характеристикам:

- Возможность быстрого выявления ориентации на определенную предметную область, определения возраста пользователей, определения методического типа.
- Педагогическая целесообразность: соответствие дидактическим принципам – научность, доступность, наглядность и т.д.
- Соответствие возрастным особенностям обучаемых и соответствие содержания ЦОР образовательным стандартам.
- Реализация вариативности образования: многоуровневость сложности, разнообразие средств для обратной связи.
- Учет психолого-педагогических требований: развивающий контент, наличие способов активизации познавательной деятельности, формирование опыта самостоятельного приобретения знаний, умений и навыков.
- Методическая состоятельность (наличие материала методического содержания для обучающихся и для обучающего).

Требования к технико-технологическим характеристикам:

- Обеспечение функционирования электронного ресурса при запуске других приложений.
- Соответствие значений объема памяти, необходимого для ЦОР, и времени загрузки контента имеющимся аппаратным ресурсам.
- Наличие элементов управления контентом ЦОР с помощью различных устройств ввода и пр.

Требования к дизайн-эргономическим характеристикам:

- Обеспечение комфортности восприятия информации текстового и аудиовизуального формата, в качестве контента ЦОР (качество шрифта, неагрессивность визуальной среды и пр.).
- Удобство использования и комфортность интерфейса; реализация технологии мультимедиа при интерактивном взаимодействии пользователей с ЦОР (представление контента ЦОР в виде текстовой, аудиовизуальной статической и динамической информации; наличие элементов выбора контента ЦОР, средств навигации и поиска учебной информации и пр.).

Из изученных требований выявлено, что интерактивность является важнейшей составляющей ЭОР, так как интерактивные средства формируют электронный контент, позволяющий представить содержание предметной области учебными объектами, которыми можно манипулировать, и процессами, в которые можно вмешиваться, изучать, анализировать, экспериментировать, т. е. всегда находиться в «состоянии мысли».

Существующие коллекции ЦОР:

- Федеральный центр информационных образовательных ресурсов (fcior.edu.ru) — является проектом федерального центра информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) и направлен на популяризацию электронных образовательных ресурсов и сервисов для всех уровней и ступеней образования.
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам (window.edu.ru) — информационная система, созданная по заказу Федерального агентства по образованию в 2005-2008 гг. Состоит из электронной библиотеки и интегрального каталога образовательных интернет-ресурсов.
- Единая коллекция ЦОР (school-collection.edu.ru) — создана в рамках проекта «Информатизация системы образования» в 2005-2007 гг. На данный момент в Коллекции размещено более 111 000 цифровых образовательных ресурсов по многим предметам базисного учебного плана.

Основные задачи цифровых образовательных ресурсов:

1. помощь преподавателю при подготовке к занятию:

- структуризация и моделирование занятия из дискретных цифровых объектов;
- вспомогательная справочная информация — для углубления знаний о предмете;
- эффективный поиск информации;
- подготовка письменных диктантов и контрольных работ: кратковременных (10-15 минут) и долговременных (40 минут);
- подготовка разноуровневых комплектов заданий: репродуктивного, конструктивного и творческого;
- подготовка при планировании занятий, непосредственно связанных с цифровыми объектами;
- обмен результатами деятельности с другими учителями различными способами.

2. помощь при проведении занятия:

- демонстрация подготовленных цифровых объектов через мультимедийный проектор;
- использование виртуальных лабораторий и интерактивных моделей в режиме фронтальных лабораторных работ;
- компьютерное тестирование учащихся и помощь в оценивании знаний;
- индивидуальная исследовательская и творческая работа учащихся на уроке;

3. помощь учащемуся при подготовке домашних заданий:

- повышение интереса у обучающихся к предмету по средствам новой формы представления материала;
- автоматизированный самоконтроль учащихся в любое удобное время;
- большая база объектов для подготовки выступлений, докладов, рефератов, презентаций и т.п.;
- возможность оперативного получения дополнительной информации энциклопедического характера;

- развитие творческого потенциала учащихся в предметной виртуальной среде;
- помощь ученику в организации изучения предмета в удобном для него темпе и на выбранном им уровне усвоения материала в зависимости от его индивидуальных особенностей восприятия;
- приобщение школьников к современным информационным технологиям, формирование потребности в овладении ИТ и постоянной работе с ними.

Таким образом, разные типы цифровых образовательных ресурсов существуют в качестве подмножества электронных образовательных средств, где массовое распространение и современные требования к различным видам формируют потребность к формированию правил по оцениванию ресурсов, для обеспечения качества ЦОР.

1.2 Подходы к оценке качества цифровых образовательных ресурсов

Число цифровых образовательных ресурсов массово растет, поэтому необходимо обеспечивать их качество. Для этого, на основе требований к электронным ресурсам, разрабатываются различные подходы к оценке качества ЦОР. В основном все подходы носят экспертный характер.

Доктор педагогических наук Андреев А.А. классифицирует подходы к оцениванию ЭОР по разным основаниям [1]:

- 1) Тип оценки: педагогический, технико-эргономический, экономический и т.д.
- 2) Метод обработки полученной количественной оценки индикаторов качества: ручной и автоматизированный.
- 3) Представление результата обработки индикаторов для принятия решений: результат одним числом или в виде диаграммы.
- 4) Кто оценивает курс: эксперты, студенты, преподаватели.

Существует множество подходов для оценки качества ЦОР. Для анализа были отобраны несколько подходов:

- 1) Подход Н.Н. Горлушкиной, Н.О. Гордеевой, основание критериев: тип оценки.
- 2) Подход Т.Н. Шалкиной, основание — метод анализа иерархий.
- 3) Автоматизированный подход оценки качества — Н.И. Пак и Л.Б. Хегай.
- 4) Подход А.И. Черных, К.В. Хорошун и М.Л. Романовой — подход на основе квалиметрической оценки ЭОР.

Разберем первый подход авторов Горлушкиной Н.Н. и Гордеевой Н.О.

Критерии оценки ЭОР данного подхода [5]:

- Нормативный компонент. Показатели оценки: соответствие нормативам и техническим стандартам, совместимость с аппаратно-программными комплексами различного вида, соответствие содержания

учебным программам, наличие свидетельств об официальной регистрации ЦОР, сертификатов (например, РОСИФОСЕРТ).

- Психолого-педагогический компонент. Показатели оценки: наличие соответствия между способами представления информации в ЦОР и особенностями определенной возрастной группы (чтение или прослушивание текста, просмотр видеосюжета и др.), между формой предъявления информации в ЦОР и возрастными особенностями учащихся (например, размер шрифта и изображений, соответствующий объем «порции» учебного материала, цветовая гамма, дизайн сообразный возрасту, возможность получить информацию различной перцепцией), между уровнем изложения учебного материала, включая тексты справочных материалов, динамическую помощь по работе с программным средством и возрастными категориями учащихся, наличие доступности изложения и предъявления учебного материала с учетом возрастных особенностей группы учащихся.

- Содержательный компонент. Показатели оценки: уровень электронной поддержки (возможность использования при изучении определенной темы/раздела/полного курса одного учебного предмета; возможность использования в рамках совокупности учебных предметов), научность изложения учебного материала с позиции системы образования (отсутствие фактических ошибок при изложении учебного материала), корректность изложения учебного материала с позиции системы образования (отсутствие грамматических и синтаксических ошибок в изложении учебного материала; грамотная речь в звуковых фрагментах и т.п.), а также наличие возможности организации индивидуальной образовательной деятельности учащегося (выполнение домашних заданий, творческих работ, самоконтроля и др.).

- Инструментальный компонент. Показатели оценки: наличие надежности работы ЦОР, соответствие современному технологическому уровню аналогичных ресурсов, возможность консультирования во время эксплуатации ЦОР, наличие и качество прилагаемых методических указаний и др.

- Процессуальный компонент. Оценка ЦОР по характеристикам удобства в использовании (легкость инсталляции, наличие вариативных модификаций, открытость для изменений, возможности в использовании).

Оценка ЭОР в данном подходе носит экспертный характер. По каждому из перечисленных показателей необходимо получить максимальное количество баллов (в зависимости от показателя используется либо двухбалльная, либо пятибалльная шкала).

Следующий подход — метод анализа иерархий для оценки качества ЭОР Шалкиной Т.Н. [22]. Данный подход основывается на экспертной оценке по основным требованиям к ЭОР (традиционным и инновационным). Итоговое заключение по качеству ресурса основывается на результатах всех экспертиз. Автор предлагает оценивать каждую группу критериев по заданным шаблонам с указанием весовой категории индикаторов. Весовая категория определяется методом иерархий или методом построения дерева свойств. Метод анализа иерархий — математический инструмент системного подхода к решению проблем принятия решений. Метод не предполагает, что лицо, принимающее решение будет искать «правильное» решение, а позволяет ему найти такой вариант (альтернативу), который наилучшим образом согласуется с его пониманием сути проблемы и требованиями к ее решению.

Схема метода анализа иерархий:

1. структурирование проблемы выбора в виде иерархии или сети;
2. установка приоритетов критериев и оценка каждой из альтернатив по критериям;
3. вычисляются коэффициенты важности для элементов каждого уровня (при этом проверяется согласованность суждений);
4. подсчитывается комбинированный весовой коэффициент и определяется наилучшая альтернатива.

Пример шаблона оценки качества ресурса.

№	Критерии оценки	Весовой коэффициент
I	<i>Технические</i>	
1	Сложность установки и использования	0.596
2	Ресурсоемкость	0.085
3	Наличие встроенной среды	0.319
II	<i>Методические</i>	
1	Соответствие ФГОС	0.068
2	Наличие методических указаний	0.274
3	Наличие обучающих элементов	0.685
III	<i>Дидактические</i>	
1	Доступность	0.143
2	Наглядность	0.143
3	Научность	0.714
IV	<i>Дизайн-эргономические</i>	
1	Размещение учебного материала	0.097
2	Выделение информации	0.062
3	Шрифтовое оформление учебного материала	0.117
4	Цветовое оформление учебного материала	0.154
5	Использование интерактивных и мультимедийных компонентов	0.870

Для каждого критерия эксперт выставляет оценку от 0 до 5. Если критерий полностью удовлетворяет требованиям оценка 5, если отсутствует вообще, то 0. Промежуточные оценки выставляются по субъективному мнению самого эксперта. Далее составляется итоговая анкета, где суммарный балл оценки умножается на весовой коэффициент, и выставляется итоговая оценка по каждому критерию.

Автоматизированный подход оценки качества Пак Н.И. и Хегай Л.Б. основывается на классификации критериев качества электронных ресурсов: внутренние и внешние [13].

К внешним индикаторам относятся:

- относительный объем авторского контента курса (оригинальность, лаконичность, полнота, научность, системность и пр.);

- эффективность самостоятельной работы студента (мотивационность, индивидуальность, личностно-ориентированность, наличие тренажера, демонстрационных примеров и справочников);
- востребованность электронного курса (основной или дополнительный ресурс для курса, частота использования, доля в учебном процессе);
- качество методического сопровождения ЭОР (наличие списка учебных целей, рекомендации по организации самостоятельной работы, возможность адаптивного управления последовательным изучением и др.).

Критерии внутреннего качества:

- соответствие оформления, эргономических свойств задачам ЭОР и целевой аудитории (эстетическое оформление, буквенно-цветовое решение, сочетание использованных цветов и их количество, декоративные элементы оформления, читабельность текста, восприимчивость материала, интуитивная ясность структуры, удобство в навигации);
- уровень мультимедиа (аудиальность, анимация, видео, педагогический дизайн);
- степень автоматизации информационного взаимодействия преподавателя и студента и интерактивности ресурса (общение, контроль, диагностика, сопровождение);
- уровень интерактивности (интерфейсное взаимодействие пользователя с ресурсом, исследовательский характер, моделирование);
- степень интеллектуальности (адаптивность, индивидуальность, учет возрастных и психофизиологических характеристик пользователя);
- уровень когнитивности (наличие интеллектуальных карт, когнитивная направленность обучения)

Для данных критериев разработан автоматизированный метод обработки данных. Создаются базы данных ОЭР – каталог оцениваемых ресурсов и база экспертов с оценками. Затем по экспертным и пользовательским мнениям уточняются критерии качества ЭОР. Статистический блок предназначен для

формирования накопительных оценок, проведения статистических расчетов и получения итоговых результатов. Процедурная схема оценки качества ЭОР (схема 1).

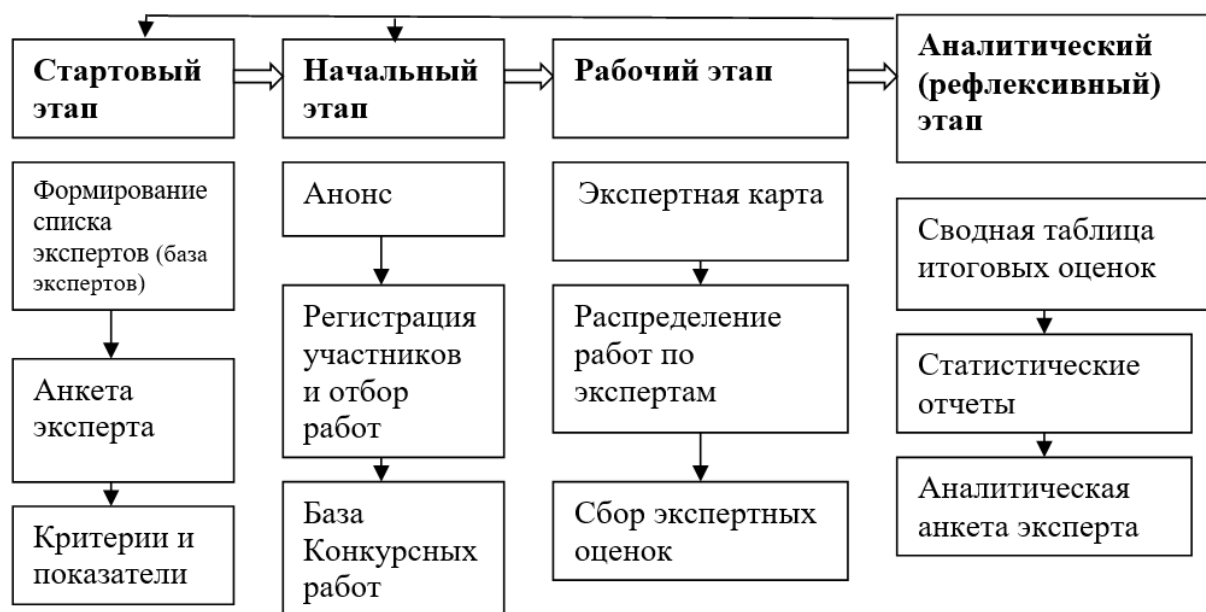


Схема 1. Процедурная схема оценки качества электронного ресурса

Стартовый этап: формируется состав экспертов с регистрацией в системе и с их помощью создаются критериальные показатели. Для этих целей создается анкета эксперта в виде открытой карты критериев и показателей оценки качества электронного ресурса. Анкета может создаваться по методу анализа иерархий, как в подходе Шалкиной Т.Н. На основании заполненных всех анкет экспертами формируется сводная критериальная карта. Итоговая оценка качества рассматриваемого продукта представляет сумму баллов по каждому критерию, умноженному на соответствующий вес его значимости.

Начальный этап: регистрация участников с их работами, которые размещаются в базе конкурсных данных.

Рабочий этап: по окончании срока приема работ проводится распределение поступивших на конкурс работ по экспертам. При этом экспертам открывается доступ к базе работ и для каждой работы предъявляется пустая экспертная карта ЦОР с шифром по каждой отдельной

работы. По окончании оценочной процедуры эксперты передают все заполненные карты в систему, в которой формируется сводная таблица итогов.

Аналитический (рефлексивный) этап: подведение итогов проведенного конкурса, всем экспертам рассылается «Сводная таблица итогов» для анализа и рефлексии по объективности проведенного смотра и выявления недостатков оценочной системы.

Следующий подход предложенный Черных А.И., Хорошун К.В. и Романовой М.Л. — квалиметрическая оценка ОЭР [21]. Авторы предлагают разделить критерии на две группы индикаторных переменных: учебно-методический блок и программно-технический.

Учебно-методический блок включает в себя четыре подгруппы индикаторов, отражающих качество ЦОР, индикаторы могут быть критическими, важными и рекомендательными:

- 1) Контрольный блок ЦОР (наличие учебных заданий четырех типов – информационно-теоретические, операционального содержания, конструктивного типа и моделирование деятельности; направленность заданий на формирование информационной и предметной компетентностей).
- 2) Инструктивный блок (качество рабочей программы и технологической карты учебной дисциплины).
- 3) Информационный блок (наличие и количество учебно-методических разработок – учебные пособия, методические рекомендации и т.д.; наличие и объем мультимедийной информации; объем графической и табличной информации; адекватное распределение информации по дидактическим единицам).
- 4) Коммуникативный блок, полностью носящий рекомендательный характер (количество научно-исследовательский и творческих работ для обучающихся; количество ссылок на дополнительный материал для желающих; количество дидактических компьютерных игр).

Вторая группа, отражающая качество программно-технических характеристик включает 15 индикаторов (табл. 2).

Таблица 2. Индикаторы качества программно-технической оболочки

№	Сущность
К1.	Качество информации об авторах ЭОР
К2.	Авторитетность авторов ЭОР
К3.	Введение в курс (краткая информация о ресурсе), наличие справочных материалов по теме ЭОР (система Help)
К4.	Указания для поиска информации по ЭОР, удобство интерфейса и навигации
К5.	Качество подсистемы "FAQ" (часто задаваемые вопросы)
К6.	Качество подсистемы связи с преподавателями и другими обучающимися (наличие форума, чата, сообщений)
К7.	Качество системы авторизации пользователей, защищенность ЭОР
К8.	Возможности для создания портфолио студента
К9.	Файлы для скачивания
К10.	Удобочитаемость
К11.	Возможность (и удобство) динамического обновления и пополнения ресурса
К12.	Удобный размер страницы
К13.	Рациональная визуализация (светлый фон, темный текст)
К14.	Рациональное оформление и форматирование текста
К15.	Наличие графических иллюстраций, дополняющих текст

Качество электронных образовательных ресурсов — латентная переменная (интегральный показатель), индикаторами которой являются параметры обеих групп. После на основе количественных оценок по параметрам возможно произвести адаптированный SWOT-анализ. Под которым подразумевается анализ первичной оценки, текущей ситуации основанный на рассмотрении её с нескольких сторон, на основе построения матриц положительного и отрицательного влияния с существующей ранжировкой: сильные стороны, слабые стороны, возможности и угрозы.

У каждого освещенного здесь подхода имеются свои плюсы и минусы, в силу того, что каждые критерии направлены на свой тип ЭОР. Главная задача для организатора оценки выбрать подходящий подход для той категории ЦОР, которую необходимо оценить.

Выводы по главе 1

Электронные образовательные ресурсы, в которые включены и цифровые образовательные ресурсы, являются одними из главных средств для развития образования. Данные средства не только отвечают тенденциям информатизации образования, но и так же, в силу своего многообразия, являются ключевыми инструментами для формирования основных компетенций учащихся. А также способствуют самоопределению и самореализации личности учащихся, что полностью соответствует ФГОС.

Изучив теоретические аспекты ЦОР, выявлены основные требования к цифровым учебным материалам. Необходимыми требованиями к цифровым ресурсам, при организации учебного процесса являются: соответствие программе обучения и ФГОС, научность, доступность, последовательность в предоставлении материалов, отсутствие ошибок, оптимальность технологических качеств и высокий уровень интерактивности при взаимодействии с пользователем.

Проведенный анализ подходов к оценке ЭОР предоставил возможность выбрать наиболее оптимальный вариант для проведения процедуры оценки разработанного справочника. Наиболее подходящим к данному типу ресурса представляется подход Шалкиной Т.Н., экспертного характера, основанный на методе анализа иерархий для весовых коэффициентов. Используемая карта анализа показателей с весовыми коэффициентами, предложенная в подходе Шалкиной Т.Н., наиболее полно и конкретно раскрывает должностной уровень соответствия требований. Потому в связи с этим принято решение на основе выбранного подхода составить специальную анкету для экспертизы проведения оценки качества продукта.

Глава 2. Интерактивный справочник по теме «Давление твердых тел, жидкостей и газов» как средство дидактической поддержки обучения физики в основной школе

2.1 Отбор содержания для интерактивного справочника

В переводе с английского языка Interaction — это «взаимодействие». Интерактивность определяют, как в социальном, так и в информационном пространстве, как возможность двустороннего или многостороннего влияния друг на друга субъектов или субъектов и объектов.

Осин А.В. рассматривает понятие «интерактивность» в совокупности с формами взаимодействия пользователя с ЭОР [12]. Он представляет четыре формы с учётом повышения уровня интерактивности:

1. Условно пассивные формы — отсутствие взаимодействия пользователя с контентом, который имеет неизменный вид в процессе использования:

- Чтение текста, с управлением его движения в окне представления («листание» страниц или скроллинг).
- Восприятие деловой графики: диаграмм и графиков, схем и графов, символьных последовательностей и таблиц.
- Прослушивание звука: речи, музыки, комбинированного (песня или речь на фоне музыки).
- Просмотр изображений: статических (реалистичных и имитационных), динамических (реалистичных и имитационных).
- Перцепция аудиовизуальных композиции — с возможностью вариантности по уровню эффективного восприятия:

- созерцательный (целостное наблюдение композиций);
- акцентированный (детализирование визуального ряда или фрагментов звукоряда при цифровой обработке исходных материалов)

2. Активные формы — простое взаимодействие пользователя с контентом на уровне элементарных операций с его элементами:

- Навигация по элементам контента (операции в гипертексте, переходы по визуальным объектам).
- Копирование элементов контента в буфер обмена (чаще всего – для создания собственных оригинальных композиций).
- Множественный выбор из элементов контента (символьных строк или изображений).
- Масштабирование изображения для детального изучения.
- Изменение пространственной ориентации объектов (чаще всего – поворот объемных тел вокруг осей).
- Изменение азимута и угла зрения («поворот и наезд камеры» в виртуальных панорамах).
- Управление интерактивной композицией.

3. Деятельностные формы — конструктивное взаимодействие пользователя с элементами контента:

- Удаление/введение объекта в активное поле контента.
- Перемещение объектов для установления их соотношений или иерархий.
- Совмещение объектов для изменения их свойств или для получения новых объектов.
- Составление определенных композиций объектов.
- Объединение объектов связями с целью организации определенной системы.
- Изменение параметров/характеристик объектов и процессов.
- Декомпозиция и/или перемещение по уровням вложенности объекта, представляющего собой сложную систему.

4. Исследовательские формы — исследования ориентируются на производство собственных событий. Пользователю не предлагается заданное множество действий, его манипуляции с представленными или сгенерированными в процессе взаимодействия с ЭОР объектами и процессами могут быть произвольными. Учебные цели не внедрены в контент, т.е. не

предлагается методическая последовательность, которая заведомо приведет к заданному результату. Совокупность сказанного определяет исследовательские формы взаимодействия пользователя с ЭОР как недетерминированные.

Для отбора содержания электронного образовательного ресурса – интерактивного справочника проведен анализ Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) основного общего образования и примерной рабочей программы по физике в основной школе по модулю «Давление твердых тел, жидкостей и газов» [14, 19].

Данный модуль входит в состав раздела «Механические явления». Содержание модуля, входящего в данный раздел: «Давление твердых тел. Единицы измерения давления. Способы изменения давления. Давление жидкостей и газов. Закон Паскаля. Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающиеся сосуды. Вес воздуха. Атмосферное давление. Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли. Барометр-анероид. Атмосферное давление на различных высотах. Гидравлические механизмы (пресс, насос). Давление жидкости и газа на погруженное в них тело. Архимедова сила. Плавание тел и судов. Воздухоплавание».

В соответствии с Федеральным перечнем учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 31 марта 2014 г. N 253), с изменениями и дополнениями от: 8 июня, 28 декабря 2015 г., 26 января, 21 апреля 2016 г., 8, 20 июня, 5 июля 2017 г., выделены учебники по физике в которых изучается модуль «Давление твердых тел, жидкостей и газов»:

- Белага В.В., Ломаченков И.А., Панебратцев Ю.А. (7-9 классы).
- Грачёв А.В., Погожев В.А., Селиверстов А.В. (7-9 классы).
- Кабардин О.Ф. (7-9 классы).
- Кривченко И.В. (7,8 классы).
- Перышкин А.В. (7,8 классы).

- Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е (7,8 классы).
- Хижнякова Л.С., Синявина А.А. (7-9 классы).

Проведен анализ авторских рабочих программ на основе перечисленных учебников:

- Артеменков Д.А. «Физика. Рабочие программы. Предметная линия учебников «Сферы». 7–9 классы к линии УМК Белаги В.В., Ломаченкова И.А., Панебратцева Ю.А.
- Грачёв А.В. «Физика: программы: 7–9 классы, 10–11 классы» к линии УМК Грачёва А.В., Погожева В.А., Селиверстова А.В.
- Кабардин О. Ф. «Физика. Рабочие программы. Предметная линия учебников «Архимед». 7—9 классы» к линии УМК Кабардина О.Ф.
- Бородин М. Н. «Физика. УМК для основной школы: 7–9 классы. Методическое пособие для учителя» к линии УМК Кривченко И.В.
- Тихонова Е. Н. «Физика. 7—9 классы: рабочие программы» к линиям УМК: А. В. Перышкина; Н. С. Пурышевой и Н. Е. Важеевской.
- Хижнякова Л. С. Физика: рабочая программа к линии УМК Л. С. Хижняковой: 7–9 классы.

За основу для проектирования интерактивного справочника по теме «Давление твердых тел, жидкостей и газов», выбрана авторская программа Тихоновой Е.Н. к линии учебно-методического комплекса (далее УМК) Перышкина А.В. По программе выбранного УМК данная тема изучается в 7 классе, на которую отводится 21 час.

Из авторской программы Тихоновой Е.Н. для составления интерактивного справочника выделены темы:

1. Давление твёрдых тел.
2. Давление жидкости и газа. Закон Паскаля.
3. Атмосферное давление. Барометры. Манометры.
4. Сообщающиеся сосуды.
5. Гидравлические механизмы.

6. Закон Архимеда. Условие плавания тел. Воздухоплавание.

Требования к уровню подготовки обучающихся 7 класса по физике при изучении темы «Давление твердых тел, жидкостей и газов» по авторской программе Тихоновой Е.Н. [18]. При изучении данной темы ученик должен овладеть такими предметными результатами:

- понимание и способность объяснить такие физические явления, как: атмосферное давление, давление жидкостей, газов и твердых тел, плавание тел, воздухоплавание, расположение уровня жидкости в сообщающихся сосудах, существование воздушной оболочки Земли; способы уменьшения и увеличения давления;
- умение измерять: атмосферное давление, давление жидкости на дно и стенки сосуда, силу Архимеда;
- владение экспериментальными методами исследования зависимости: силы Архимеда от объема вытесненной телом воды, условий плавания тела в жидкости от действия силы тяжести и силы Архимеда;
- понимание смысла физических законов и умение применять их на практике: закон Паскаля, закон Архимеда;
- понимание принципов действия барометра-анероида, манометра, поршневого жидкостного насоса, гидравлического пресса и способов обеспечения безопасности при их использовании;
- владение способами выполнения расчетов для нахождения: давления, давления жидкости на дно и стенки сосуда, силы Архимеда в соответствии с поставленной задачей на основании использования законов физики;
- умение использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды).

Используя информационное моделирование, которое подразумевает под собой исследование объектов, явлений или процессов на их информационных моделях, составлена модель содержания знаний по теме «Давление твердых тел, жидкостей и газов» в виде ментальной карты (схема

2). С целью структуризации материала и возможности рассмотрения в визуальном представлении, как общую целостность содержания модуля, так и детальную составляющую данного модуля, из чего складывается общая схема.



Схема 2. Модель содержания знаний модуля

Для наглядности и более успешного запоминания информации было принято решение визуализировать интерактивный справочник по технологии ментальных карт.

Ментальная карта (анг. mind map) или интеллект-карта — технология визуализации мышления. Центральным элементом модели является основной блок, разбивающийся на детали содержательного и формально-логического аспекта в целом и на каждом последующем этапе. Популяризатор данной технологии — американский лектор и консультант по вопросам интенсификации мышления Тони Бьюзен (опубликовал в 1974 г. книгу «Работай головой») [16].

Особенностью формата является система навигации, позволяющая с помощью перекрестных гиперссылок направлять обучающегося к многообразной информации как внутри блоков модулей, так и между ними, использовать источники информации, представленные в сети Интернет и

персональных компьютерах обучающихся, развивать коллективную и персональную информационную среды на основе базовой среды, созданной преподавателем.

Интеллект-карты можно использовать для активного формирования глубинных знаний о предмете и для контроля знаний.

Основные законы построения интеллект-карт в книге «Супермышление» Т. Бьюзена представлены как законы содержания и оформления [4]:

1. Работа с эмфазой:

- необходимость обозначения центрального образа интеллект-карты — образа решаемой проблемы;
- частая работа с графическими изображениями;
- использование нескольких цветов для центрального концепта;
- обращение к синестезии (восприятие с раздражением нескольких органов чувств).

2. Использование ассоциаций:

- возможность нанесения стрелок как связей между концептами интеллект-карты;
- активное использование цветовой палитры;
- возможность прибегнуть к кодированию информации.

3. Требования к ясности прозрачности в формулировании мыслей

- стремление к предельной ясности нанесенных образов;
- стремление к горизонтальному расположению слов и листа для построения интеллект-карты.

4. Формирование собственного стиля при построении интеллект-карты.

На основании законов построения интеллект-карт можно выделить следующие характерные для них структурные особенности:

1. центральный образ обозначает решаемую проблему;

2. ассоциации, возникающие при рассмотрении решаемой проблемы, обозначаются в виде образов более высокого уровня;
3. с каждой из основных ассоциаций может быть связано несколько ассоциаций второго уровня;
4. должна быть соблюдена иерархия мыслей;
5. может быть использована номерная последовательность в их изложении.

В совокупности с интеллект-картами могут быть использованы и дополнительные визуальные модели, такие как концептуальные карты, представляющие собой графы с указанием типов связей между концептами.

Существует множество программ для создания ментальных карт. Поэтому был проведен анализ программных средств создания ментальных карт, результаты которого приведены в таблице.

Таблица 3.

Анализ программных средств для ментальной карты

Название	1	2	3	4	5	6	7
MindMeister	Онлайн	да	да	да	5	да	личное, рабочее
MindMup	Онлайн	да	да	нет	5	да	больше личное
Mind42	Онлайн	да	нет	нет	4	нет	больше личное
XMind	Десктоп	да	да	да	5	да	личное, рабочее
MindJet							
Mindmanager	Десктоп	да	да	да	5	да	личное, рабочее
PersonalBrain	Десктоп	нет	нет	нет	3	нет	личное, рабочее
iMind Map	Десктоп	нет	нет	да	5	да	личное, рабочее
Bubbl.us	Онлайн	да	нет	нет	3	да	личное, рабочее
Comapping	Десктоп, онлайн	да	нет	нет	4	да	личное, рабочее
MindGenius	Десктоп	да	нет	нет	5	да	личное, рабочее
Wisemapping	Онлайн	да	нет	нет	4	да	личное, рабочее
Mapul	Онлайн	да	нет	да	4	да	больше личное
Mindomo	Десктоп, онлайн	да	да	да	5	да	больше рабочее
Coggle	Онлайн	да	да	да	4	да	личное, рабочее
ConceptDraw MINDMAP 7	Десктоп	нет	нет	нет	4	да	рабочее

1. Тип
2. Наличие бесплатного контента.
3. Синхронизация с облаком.
4. Наличие русификатора.
5. Простота интерфейса.
6. Наличие обучающих материалов.
7. Область использования.

Для разработки ментальной карты выбрана программа XMind. Программа может быть установлена на персональные компьютеры и использоваться в режиме офлайн, что позволяет работать в режиме, независимом от Интернета. В ней имеются бесплатные инструменты для создания карты, а также возможность синхронизировать информацию с облаком, имеет русификатор и обучающие материалы.

XMind позволяет создавать ментальные карты в логическом, древовидном, сетевом и других представлениях. Программа имеет множество возможностей для настройки внешнего вида карты и ее элементов: позволяет выбрать цвет фона, параметры шрифта, добавлять текстовые заметки и файлы, таблицы, маркеры, гиперссылки, аннотации, выбирать шаблоны и темы для карт. Программа позволяет фиксировать внимание на определенных структурных элементах интеллект-карт, создавать голосовые заметки, проверять орфографию текста, использовать поиск элементов карт. Важным преимуществом такого сервиса является возможность создавать связи между отдельными интеллект-картами.

2.2 Структура интерактивного справочника

На основе собранных данных разработан электронный интерактивный справочник для основной школы по теме «Давление твердых тел, жидкостей и газов» в качестве средства дидактической поддержки обучения физики в основной школе (рис.1). Справочник оснащен глоссарием, перечнем формул и специальными инструкциями для учащихся, при самостоятельном изучении тем модуля, и для учителей, при использовании его для составления опорных конспектов к занятиям.

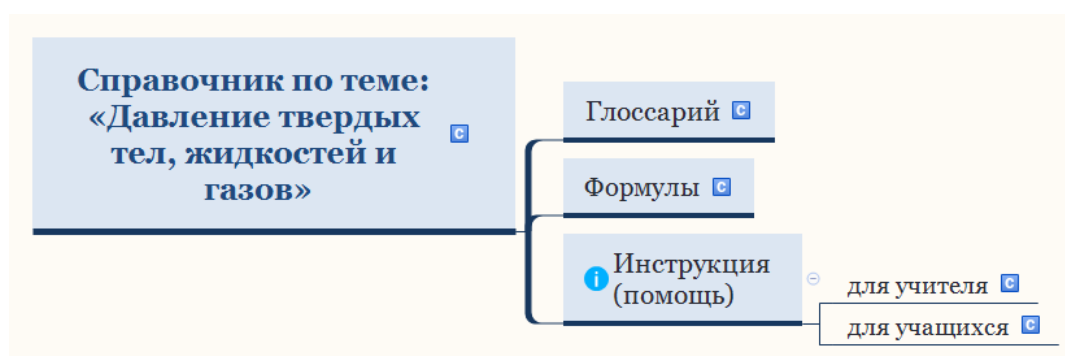


Рис. 1. Интерактивный справочник

Сам справочник состоит из 5 разделов, которые соответствуют основным темам модуля в школьном курсе физики основной школы, с дополнительной информацией. давление твердых тел, давление жидкостей, давление газа, приложение и КИМ для учащихся. Информационное содержание справочника составляют: определение всех основных понятий, описание законов, явлений и принципов действия устройств, демонстрация опытов, наглядные материалы по теме и добавочный контент для дополнительного ознакомления.

Глоссарий и перечень формул введены в качестве реализации многообразия путей изучения контента, что значит пользователь сам выбирает пути поиска информации, который подходит его психологическим особенностям. В разделе формулы собраны основные формулы, которые входят в модуль (рис. 2).



Рис. 2. Формулы

Раздел глоссария выглядит как ментальная карта, где в каждом блоке в алфавитном порядке слева на право (рис. 3) представлены основные термины, приборы, законы и имена ученых по всему материалу модуля.



Рис. 3. Глоссарий

Центральным понятием справочника является «Давление». От центрального понятия идет разделение на 5 блоков: твердых тел, жидкостей, газа, приложение и КИМ для учащихся (рис. 4). В каждом блоке имеется ряд пунктов, по которым данная тема раскрывается с позиции рассмотрения основных структурных элементов системы научных знаний данного модуля: явления величины, законы, приборы. Вся информация снабжена графическим материалом и видеофильмами с демонстрациями, подтверждающими справедливость теоретических фактов.

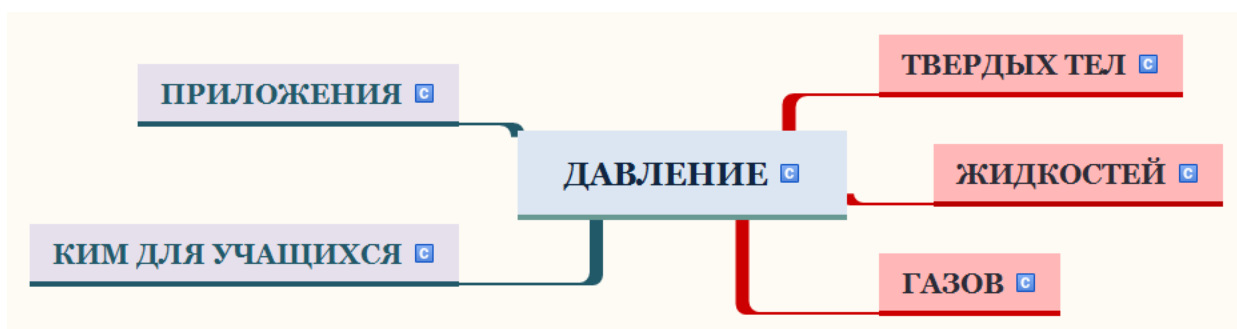


Рис. 4. Структура интерактивного справочника

В разделе «Приложение» (рис. 5) находятся визуальные лабораторные работы, интерактивные стенды, весь каталог видеофильмов по данному модулю, которые так же присутствуют в тематических разделах по всему интерактивному справочнику, а также в разделе имеется дополнительная справочная информация по ученым, которые имеют непосредственное отношение ко всем темам модуля. У приложений разные режимы работы, так визуальные лабораторные работы можно использовать, в процессе изучения темы, только при имеющемся выходе в Интернет. Доступ к обучающим видеофильмам и интерактивным стендам не предполагает наличия Интернет-соединения, потому могут работать десктоп.

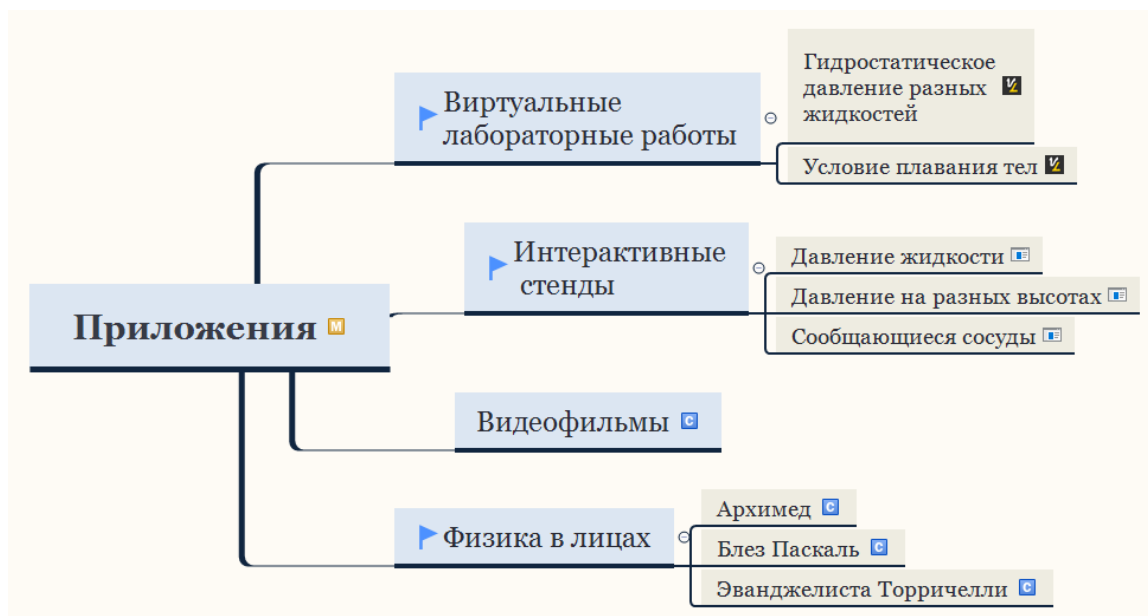


Рис. 5. Структура развернутого раздела «Приложения»

В разделе «КИМ для учащихся» представлены комплекты заданий для самоконтроля обучающихся (рис. 6). Выполнение заданий носит рекомендательный характер с целью самооценки уровня знаний или выявления пробелов в знаниях пользователя как до, так и после изучения материала справочника. В разделе находятся два варианта комплектов, по два уровня сложности в каждом.

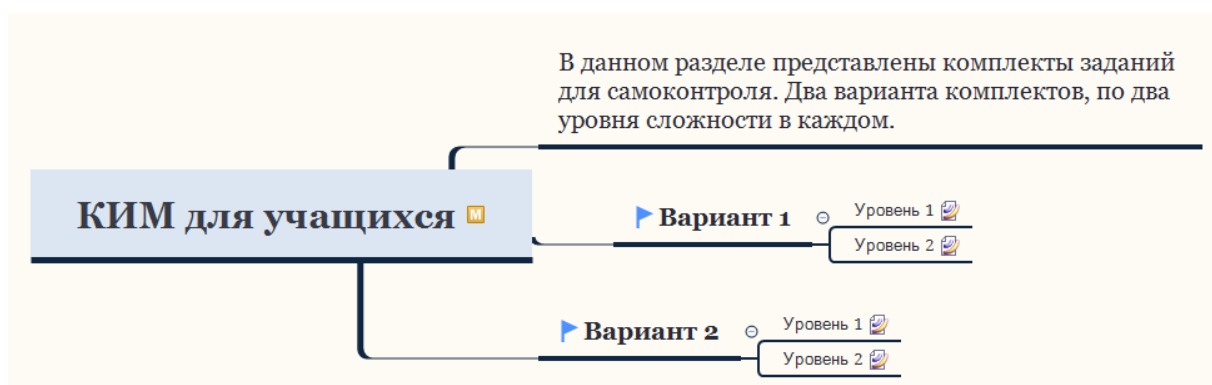


Рис. 6. Структура развернутого раздела «КИМ для учащихся»

Рассмотрим структуру разделов на примере раздела «Давление жидкостей» (рис. 7). Данный раздел содержит подразделы: явления, величины, законы, теории, приборы, приложения. Каждый подраздел имеет кнопку гиперссылки, которая перенесет пользователя на новую страницу в

виде ментальной карты, где уже центральным понятием будет название выбранного подраздела. Информационное содержание по каждому из разделов, которое построено по обобщенным планам изучения физических явлений, величин, законов, теорий и приборов Усовой А.В. [23].

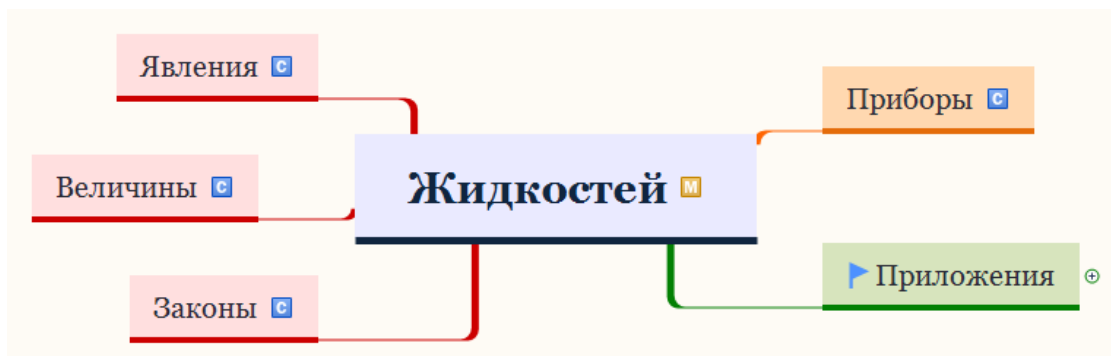


Рис 7. Структура раздела «Давление жидкостей»

В качестве примера рассмотрим обобщенный план изучения физических явлений для подраздела «Явления» и сравним с содержанием разработанного интерактивного справочника.

План изучения явлений:

1. Внешние признаки явлений (признаки, по которым обнаруживается явление).
2. Условия, при которых протекает (происходит) явление.
3. Сущность явления, механизм его протекания (объяснение явления на основе современных научных теорий).
4. Определение явления.
5. Связь данного явления с другими (или фактора, от которых зависит протекание явления).
6. Количественные характеристики явления (величины, характеризующие явление, связь между величинами, формулы, выражающие эту связь).
7. Использование явления на практике.
8. Способы предупреждения вредного действия явления на человека и окружающую среду.

Так как тема давления жидкостей содержит в себе несколько явлений, то первоначально подраздел содержит в себе несколько пунктов, которые и представляют собой все имеющиеся явления в теме: гидростатическое давление, передача давления жидкостями, плавание тел (рис. 8).

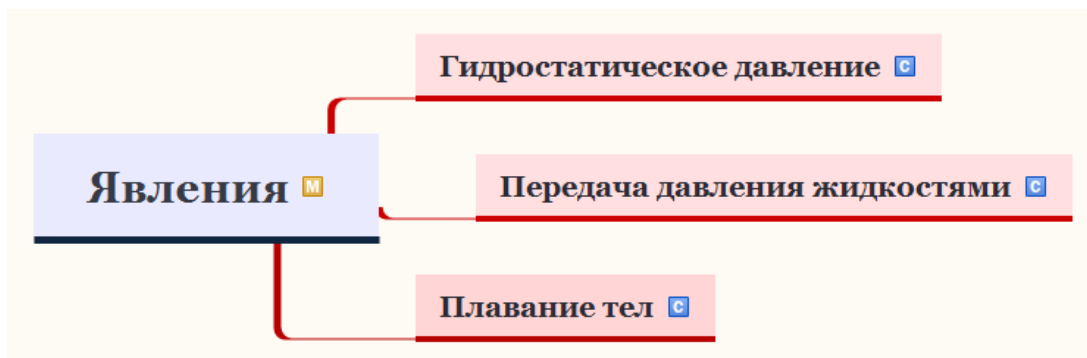


Рис. 8 Структура подраздела «Явления»

Для сравнения с планом изучения явлений Усовой А.В. рассмотрим пункт явления «Плавание тел». В данном элементе интерактивного справочника структурно представлена информация об внешних признаках явления, условиях протекания, сущности, определения, связи данного явления с другими, количественные характеристики и использование данного явления на практике. Все перечисленное соответствует плану изучения явлений Усовой А.В. (рис. 9).

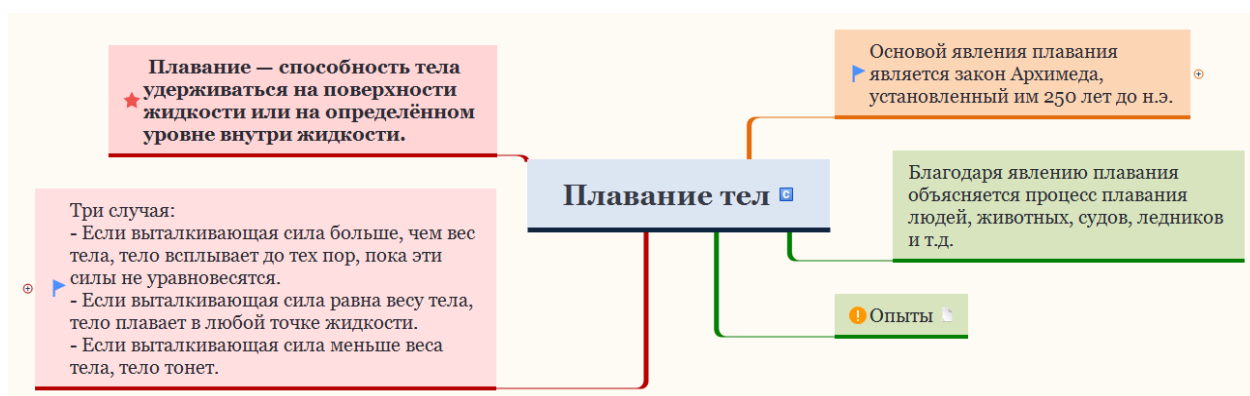


Рис. 9. Структура элемента справочника «Плавание тел»

Некоторые пункты («Основной явления...», «Три случая») можно развернуть и просмотреть тот информационный материал, который входит в ознакомление к данному пункту (рис. 10).

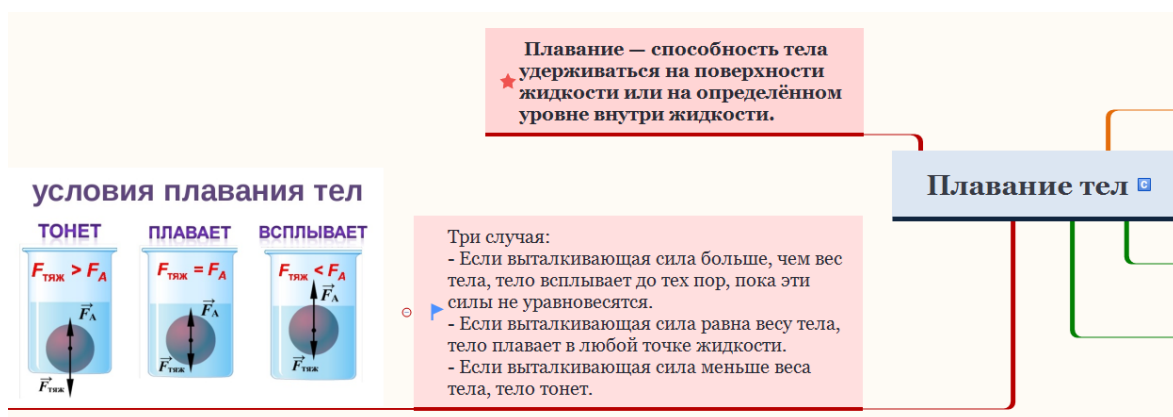


Рис. 10. Развернутые пункты левой части явления «Плавание тел»

Мультимедийный компонент интерактивного справочника разнообразен. Для представления материала используются рисунки, схемы, анимации, видео опытов, а также дополнительные цифровые образовательные ресурсы в виде тренажеров, интерактивных демонстраций, аудиозаписей в совокупности с анимационными изображениями (рис. 11).

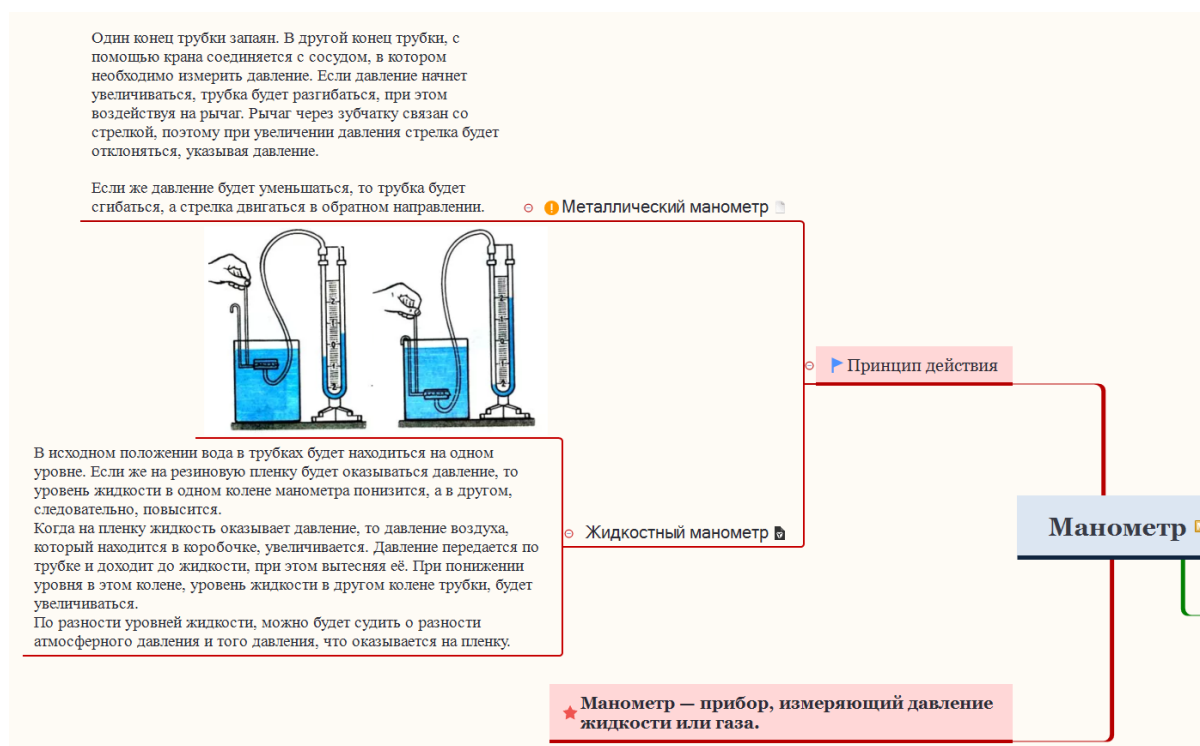


Рис. 11. Развернутые пункты левой части прибора «Манометр»

Разработанный интерактивный справочник организован таким образом, что весь информационный материал можно получать поэтапно, иерархическая структура дает возможность легко ориентироваться в

разделах, скрывать и открывать необходимые понятия, и также благодаря визуализированной информации усвоение и восприятие такого справочника будет выше, чем у стандартного справочника.

2.3 Результаты оценки интерактивного справочника

Для проведения экспертной оценки качества интерактивного справочника были отобраны эксперты, являющиеся действующими учителями физики в школах г. Красноярска № 91, № 85 и № 22. Также в качестве экспертов выступали студенты педагогического вуза Института математики, физики и информатики.

Оценка качества происходила по подходу Шалкиной Т.Н., на основе которого была разработана карта анализа для каждого члена экспертной комиссии (таб.3).

Таблица 3.

Карта анализа электронного интерактивного справочника

№	Измеряемые параметры	Баллы	Комментарии
1	Сложность установки и использования		
2	Ресурсоемкость		
3	Наличие встроенной среды		
4	Соответствие ФГОС		
5	Наличие методических указаний		
6	Наличие обучающих элементов		
7	Доступность		
8	Наглядность		
9	Научность		
10	Размещение учебного материала		
11	Выделение информации		
12	Шрифтовое оформление учебного материала		
13	Цветовое оформление учебного материала		
14	Использование интерактивных и мультимедийных компонентов		
Рекомендации по оценке			
0 – отсутствует; 1 – очень низкий уровень соответствия требованиям; 2 – достаточный уровень соответствия требованиям; 3 – средний уровень соответствия требованиям; 4 – высокий уровень соответствия требованиям; 5 – полностью удовлетворяет требованиям.			

Результаты проведенного анкетирования обобщены в итоговую таблицу (таблица 4, 5), на основе которой создана гистограмма, отражающая

разницу, с учетом весовой категории, между максимально возможными оценками за каждый параметр справочника и результатами оценки экспертов (рис. 12).

Таблица 4.

Итоговая таблица результатов анкетирования (параметры 1-7).

Эксперты\Критерии	1	2	3	4	5	6	7
№ 1	2	3	4	5	5	5	5
№ 2	4	3	4	5	4	5	5
№ 3	2	2	5	5	3	5	5
№ 4	3	3	5	5	3	4	5
№ 5	4	4	4	5	5	5	5
№ 6	3	3	5	5	4	5	5
№ 7	2	3	4	5	3	4	5
№ 8	4	2	5	5	4	5	5
№ 9	3	2	4	5	3	4	5
№ 10	4	3	4	5	5	5	5
Вес	0,596	0,085	0,319	0,068	0,274	0,685	0,143
СУММ	31	28	44	50	39	47	50
ИТОГО	18,476	2,38	14,036	3,4	10,686	32,195	7,15
МАХ СУММ	50	50	50	50	50	50	50
МАХ	29,8	4,25	15,95	3,4	13,7	34,25	7,15

Таблица 5.

Итоговая таблица результатов анкетирования (параметры 8-14).

Эксперты\Критерии	8	9	10	11	12	13	14
№ 1	5	5	5	5	4	5	5
№ 2	5	5	5	5	5	5	4
№ 3	5	5	5	5	4	5	5
№ 4	5	5	5	5	5	5	5
№ 5	5	5	5	5	5	5	4
№ 6	5	5	5	5	5	5	5
№ 7	5	5	5	5	4	5	5
№ 8	5	5	5	5	5	5	5
№ 9	5	5	5	5	4	5	5
№ 10	5	5	5	5	5	5	4
Вес	0,143	0,714	0,097	0,062	0,117	0,154	0,870
СУММ	50	50	50	50	46	50	47
ИТОГО	7,15	35,7	4,85	3,1	5,382	7,7	40,89
МАХ СУММ	50	50	50	50	50	50	50
МАХ	7,15	35,7	4,85	3,1	5,85	7,7	43,5

На оси абсцисс указаны номера параметров оценки электронного ресурса, на оси ординат итоговое количество баллов за каждый параметр.

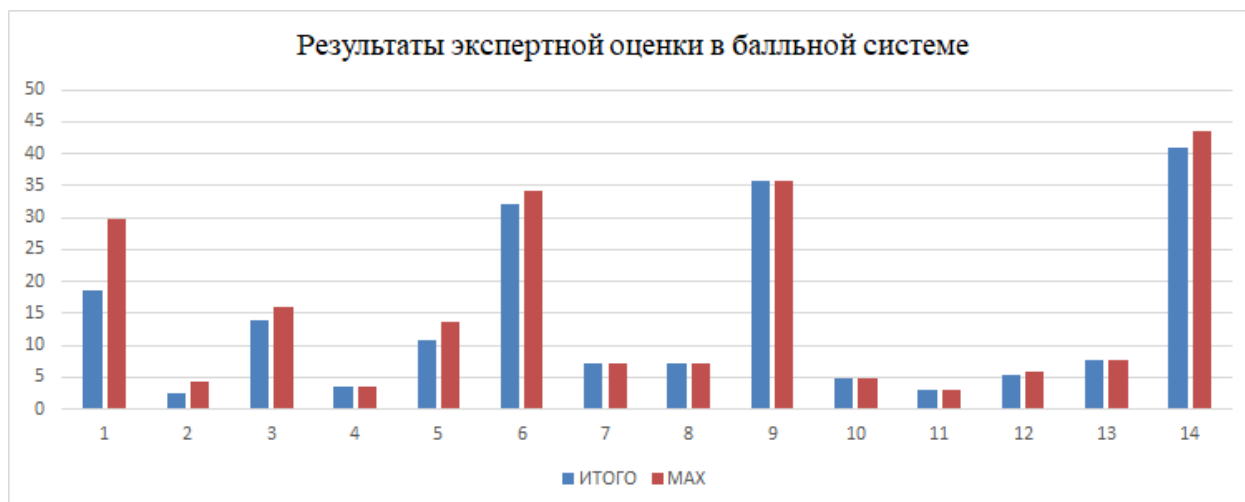


Рис. 12. Гистограмма результатов экспертной оценки интерактивного справочника

Анализ показателей гистограммы выявил, что в результате экспертной оценки установлено, что электронный интерактивный справочник обладает высокими уровнями интерактивности, визуализации и мультимедиа, соответствует должному уровню научности и доступности, отвечает государственным стандартам и позволяет развивать познавательную активность, обеспечивать и улучшать визуальное представление восприятия.

Вместе с положительными результатами выявились и некоторые недостатки разработки справочника. Так большой объем информации затормаживает процесс загрузки электронного справочника, это соответственно снижает оценку по такому параметру как «Сложность установки и использования», что не позволяет использовать компьютеры с низкой производительностью процессора.

Выводы по главе 2

В результате анализа дидактических средств принята идея взять за основу справочника технологию ментальных карт, позволяющих структурировать и логично визуализировать весь информационный контент. Непосредственно для создания интерактивного справочника по теме «Давление твердых тел, жидкостей и газов» было принято решение использовать свободно распространяемую программу Xmind (с имеющейся облачной базой).

За основу для проектирования интерактивного справочника выбрана авторская программа Тихоновой Е.Н. к линии учебно-методического комплекса (далее УМК) Перышкина А.В.

Из авторской программы Тихоновой Е.Н. для составления интерактивного справочника выделены темы:

- Давление твёрдых тел.
- Давление жидкости и газа. Закон Паскаля.
- Атмосферное давление. Барометры. Манометры.
- Сообщающиеся сосуды.
- Гидравлические механизмы.
- Закон Архимеда. Условие плавания тел. Воздухоплавание.

В итоге разработан визуальный интерактивный справочник по теме «Давление твердых тел, жидкостей и газов», который обеспечивает системность предоставляемой ученику необходимой справочной информации, мотивирует его к интерактивному взаимодействию со справочником, облегчает поиск и понимание учебной информации при самостоятельном изучении и выполнении заданий по физике. Предложенный способ проектирования визуализированного электронного справочника может быть полезен для разработчиков ЦОР.

Для объективной оценки справочника проведена экспертиза соответствия интерактивного справочника всем современным требованиям ЭОР. По результатам которой выявлено, что разработанный электронный

справочник в целом обладает высоким уровнем интерактивности и наглядности, соответствует всем методическим, дидактическим и технико-эргономическим требованиям к ЭОР. А устранение выявленных небольших недостатков упростит доступность и повысит понимание материала при использовании данного справочника.

Заключение

В настоящее время в образовательном процессе представляет интерес создание ЦОР, обеспечивающих дидактическую поддержку обучения предметам в школе при самостоятельном выполнении учениками задач, заданий и упражнений. Одним из типов таких ЦОР являются электронные справочники.

Основные результаты и выводы выполненной выпускной квалификационной работы заключаются в следующем:

1. Исследованы теоретические аспекты цифровых образовательных ресурсов. Рассмотрены современные требования к ЦОР и изучены наиболее обоснованные подходы к оценке качества электронных ресурсов на основании соответствия этим требованиям.
2. Проведен анализ нормативных документов для отбора содержания для интерактивного справочника, таких как ФГОС основного общего образования, примерная образовательная программа основного общего образования, авторские рабочие программы на основе линий учебных-методических комплексов, соответствующих ФГОС. Рассмотрены программные средства для создания электронного справочника. Для разработки электронного ресурса в виде интерактивного справочника выбрана программа создания ментальных карт Xmind.
3. Разработан интерактивный справочник по теме «Давление твердых тел, жидкостей и газов» с высоким уровнем визуализации учебной информации и интерактивными свойствами экранного интерфейса, обеспечивающего дидактическую поддержку обучающихся при их самостоятельном обучении курса физики 7 класса.
4. Проведено анкетирование учителей трех красноярских школ по физике для оценки качества данного ЦОР с целью установления соответствия данного интерактивного справочника современным требованиям. Итоговая оценка которой показала, что спроектированный электронный

интерактивный справочник соответствует всем методическим, дидактическим и технико-эргономическим требованиям к ЭОР.

Предложенный способ проектирования визуализированного электронного справочника может быть полезен для разработчиков ЦОР. Созданный справочник может представлять интерес для учителей физики при использовании его в реальном учебном процессе.

Список использованных источников

1. Андреев А.А. Оценка качества онлайн курсов. Территория науки. 2015. №1 с. 20-26
2. Артеменков Д.А. «Физика. Рабочие программы. Предметная линия учебников «Сферы». 7–9 классы к линии УМК Белаги В.В., Ломаченкова И.А., Панебратцева Ю.А. / Д. А. Артеменков, Н. И. Воронцова, В. В. Жумаев. – 2 е изд. – М. : Просвещение, 2012. – 95 с.
3. Бородин М. Физика. УМК для основной школы [Электронный ресурс]: 7-9 классы. Методическое пособие для учителя / Автор-составитель: М. Н. Бородин. – Эл. изд. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 72 с.
4. Бьюзен Т. Супермышление. / Т. Бьюзен. – ООО «Попурри», 2013. – 458 с.
5. Горлушкина Н.Н., Гордеева Н.О. Методика обучения проектированию цифровых образовательных ресурсов. / Н.Н. Горлушкина, Н.О. Гордеева // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики – 2007. – с.16-19
6. Горохова Л.И. Применение цифровых образовательных ресурсов. Фестиваль педагогических идей 2006-2007 [Электронный ресурс], <http://festival.1september.ru/articles/411543/> (Дата обращения: 05.10.2017 г.)
7. Грачёв А.В. «Физика: программы: 7-9 классы, 10-11 классы» к линии УМК Грачёва А.В., Погожева В.А., Селиверстова А.В. / А. В. Грачев, А. В. Селиверстов, В. А. Погожев – М. : Вентана-Граф, 2011.
8. Кабардин О. Ф. Физика. Рабочие программы. Предметная линия учебников «Архимед». 7-9 классы : пособие для учителей общеобразоват. организаций / О. Ф. Кабардин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Просвещение, 2013. – 96 с.
9. Казанцев А.В. Создание электронных образовательных ресурсов в Linux [Электронный ресурс], http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/l-edu_Linux_1/index.html (Дата обращения: 05.10.2017 г.)
10. Коцюба И.Ю., Шиков А. Н. Интеллект-карты как средство е-дидактики в компьютерных технологиях обучения. / И. Ю. Коцюба, А. Н. Шиков //

Образовательные технологии и общество. – 2015. – Том 18. – с. 600-611

11. Мамонтова М. Ю. Электронные интеллект-карты как средство создания и реализации модульных программ обучения / М. Ю. Мамонтова // Педагогическое образование в России. – 2016. – №7 – с. 44-51.

12. Осин А. В. Электронные образовательные ресурсы нового поколения в вопросах и ответах. М.: Агентство «Социальный проект», 2007. 32 с

13. Пак С.Н., Хегай Л.Б. Автоматизация процедурной схемы экспертной оценки электронных образовательных ресурсов / С.Н. Пак, Л.Б. Хегай // Информатика и образование – 2017. – №2 (281) – 46-49.

14. «Примерная основная образовательная программа основного общего образования» от 8 апреля 2015 г. № 1/15 [Электронный ресурс], <https://минобрнауки.рф/документы/938> (Дата обращения: 25.01.2018 г.)

15. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты) – М: ИИО РАО, 2008. – 274 с.

16. Роберт И.В., Лавина Т.А. Толковый словарь терминов понятийного аппарата информатизации образования. – М.: Институт информатизации образования (ИИО) РАО, 2006. – 88 с.

17. Сырина Т. А. Когнитивная визуализация: сущность понятия и его роль в обучении языку / Т. А. Сырина // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2016. – № 7 (172). – с. 81-85

18. Тихонова Е. Н. «Физика. 7-9 классы: рабочие программы» к линиям УМК: А. В. Перышкина; Н. С. Пурышевой и Н. Е. Важеевской. / Е. Н. Тихонова – 5-е изд., перераб. – М. : Дрофа, 2015. – 400 с.

19. «Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования» от 17 декабря 2010 г. N 1897 [Электронный ресурс], <https://минобрнауки.рф/документы/938> (Дата обращения: 20.01.2018 г.)

20. Хижнякова Л. С. Физика : рабочая программа к линии УМК Л. С. Хижняковой : 7-9 классы / Л. С. Хижнякова, А. А. Синявина, С. А. Холина. – М. : Вентана-Граф, 2017. – 75 с.

21. Черных А.И., Романова М.Л., Хорошун К.В. Квалиметрическая оценка электронных образовательных ресурсов. / А.И. Черных, М.Л. Романова, К.В. Хорошун // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2011. – 12 (82) – с. 186-194
22. Шалкина Т.Н. Модель комплексной оценки качества электронных образовательных изданий и ресурсов / Т.Н. Шалкина // Педагогическая информатика, 2013. – с. 85-91.
23. Усова А. В., Завьялов В. В. Самостоятельная работа учащихся в процессе изучения физики. / А. В. Усова – М.: Высшая школа, 2004. – 96 с.
24. Bubbl.us | an easy-to-use, online brainstorming software [Электронный ресурс], – <https://bubbl.us/> (Дата обращения: 12.12.2017 г.)
25. Coggle | онлайн-инструмент для создания и совместного использования диаграмм связей [Электронный ресурс], – <https://coggle.it/> (Дата обращения: 12.12.2017 г.)
26. Comapping | online mind mapping software to manage and share information [Электронный ресурс], – <http://www.comapping.com/> (Дата обращения: 12.12.2017 г.)
27. ConceptDraw MINDMAP 7 | проприетарное программное обеспечение для создания и работы с интеллект-картами [Электронный ресурс], – <http://www.conceptdraw.com/products/mind-map-software> (Дата обращения: 12.12.2017 г.)
28. iMind Map | инструмент для создания интеллект-карт [Электронный ресурс], – <https://imindmap.com> (Дата обращения: 12.12.2017 г.)
29. Mapul | онлайн сервис для создания рукописных интеллект-карт, визуализации идей и презентации [Электронный ресурс], – <https://www.mapul.com/ru> (Дата обращения: 12.12.2017 г.)
30. Mind42 | сервис для создания интеллект-карт [Электронный ресурс], – <https://mind42.com/> (Дата обращения: 12.12.2017 г.)
31. MindGenius | приложение для создания интеллект-карт [Электронный ресурс], – <https://www.mindgenius.com/> (Дата обращения: 12.12.2017 г.)

32. MindJet Mindmanager | коммерческое ПО для управления картами памяти, разработанное Mindjet [Электронный ресурс], – <https://www.mindjet.com/mindmanager/> (Дата обращения: 12.12.2017 г.)
33. MindMeister | приложение для совместной работы с интеллект-картами с доступом к облачному сервису [Электронный ресурс], – <https://www.mindmeister.com/ru> (Дата обращения: 12.12.2017 г.)
34. MindMup | приложение для создания интеллект-карт [Электронный ресурс], – <https://www.mindmup.com/> (Дата обращения: 12.12.2017 г.)
35. Mindomo | программа для визуальной организации собственных мыслей и идей [Электронный ресурс], – <https://www.mindomo.com/ru/> (Дата обращения: 12.12.2017 г.)
36. PersonalBrain | программа, предназначенная для создания и управления личной базой знаний [Электронный ресурс], – <https://thebrain.com/> (Дата обращения: 12.12.2017 г.)
37. XMind | открытое программное обеспечение для проведения мозговых штурмов и составления интеллект-карт [Электронный ресурс], – <http://www.xmind.net> (Дата обращения: 12.12.2017 г.)
38. Wisemapping | сервис, позволяющий рисовать интеллект-карты, диаграммы, узлы [Электронный ресурс], – <http://www.wisemapping.com/> (Дата обращения: 12.12.2017 г.)

Приложения

Приложение А





Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева

ДИПЛОМ

I степени

награждается

Носкова Елизавета Дмитриевна

Победитель конкурса студенческих научно-исследовательских работ КГПУ им. В.П. Астафьева

По направлению «Информационно-телекоммуникационные системы, математика и физика»

Ректор

КГПУ им. В.П. Астафьева



В.А. Ковалевский

Красноярск, 2018

