

**РЕКОМЕНДАЦИИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ**  
**по дальнейшему развитию проекта по подготовке школьников и**  
**популяризации знаний в области энергосбережения и**  
**энергоэффективности**

---

**Исполнитель:** Общество с ограниченной ответственностью «КИРИЛЛ И МЕФОДИЙ»

---

**Программа (задача, мероприятие):** Федеральная целевая программа развития образования на 2011-2015 годы. Задача 2 «Приведение содержания и структуры профессионального образования в соответствие с потребностями рынка труда». Мероприятие 5 «Распространение во всех субъектах Российской Федерации современных проектов энергосбережения в образовательных учреждениях». Подмероприятие 5.3 «Создание центров обучения и консультирования работников сферы образования по вопросам энергосбережения и энергетической эффективности»

---

**Проект:** «Разработка и внедрение информационных материалов для развития культуры энергосбережения и энергоэффективности среди учащихся образовательных учреждений субъектов Российской Федерации»

---

**Руководитель проекта:** Я.Г. Гершович

**Москва, 2013**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>4</b>
<b>1 ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ДАЛЬНЕЙШЕМУ РАЗВИТИЮ ПРОЕКТА ПО ПОДГОТОВКЕ ШКОЛЬНИКОВ И ПОПУЛЯРИЗАЦИИ ЗНАНИЙ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ</b> .....	<b>6</b>
<b>2 РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ИЗДАНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 1-2 КЛАССОВ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ, 5-9 КЛАССОВ ОСНОВНОЙ И 10-11 КЛАССОВ СТАРШЕЙ ШКОЛЫ</b> .....	<b>33</b>
<b>2.1 ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОННОМУ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ИЗДАНИЮ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ И СТАРШЕЙ ШКОЛЫ</b> .....	<b>33</b>
<b>2.2 ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ИЗДАНИЯ</b> .....	<b>36</b>
<b>2.3 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ФОРМАТУ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КОНТЕНТА ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ИЗДАНИЯ</b> .....	<b>38</b>
<b>2.4 УЧЕТ ВОЗРАСТНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КОНТЕНТА ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ИЗДАНИЯ</b> .....	<b>40</b>
<b>2.5 ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОННОМУ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ИЗДАНИЮ, ОРИЕНТИРОВАННОМУ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ОСОБЫМИ ПОТРЕБНОСТЯМИ</b> .....	<b>43</b>
<b>2.6 РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ИЗДАНИЯ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ СЕЛЬСКИХ, В ТОМ ЧИСЛЕ МАЛОКОМПЛЕКТНЫХ, ШКОЛ</b> .....	<b>46</b>
<b>2.7 РАЗРАБОТКА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ КРОССПЛАТФОРМЕННОЙ СРЕДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ</b> .....	<b>49</b>
<b>2.8 НАПРАВЛЕНИЯ РАЗРАБОТКИ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 10-11 КЛАССОВ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО, ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЕЙ (ФАКУЛЬТАТИВНЫЕ КУРСЫ, ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ И ПРОЕКТНАЯ ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ) И ДЛЯ ШКОЛЬНЫХ МИНИ ТЕХНОПАРКОВ</b> .....	<b>56</b>
<b>3 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ И МЕТОДИЧЕСКОМУ ВНЕДРЕНИЮ ПЕЧАТНОГО УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ И ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ИЗДАНИЯ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ, РЕАЛИЗУЮЩИХ ПРОГРАММЫ</b>	

<b>НАЧАЛЬНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, ВО ВСЕХ СУБЪЕКТАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ .....</b>	<b>64</b>
<b>4 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ДАЛЬНЕЙШЕГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ В ИНТЕРНЕТЕ И ЕЕ РАЗВИТИЮ .....</b>	<b>69</b>
<b>5 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ КОНСУЛЬТАЦИОННОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ И МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ ПО ВОПРОСАМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ИЗДАНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ.....</b>	<b>73</b>
<b>6 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ИЗДАНИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ КУЛЬТУРЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СРЕДИ УЧАЩИХСЯ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ .....</b>	<b>78</b>

## **ВВЕДЕНИЕ**

Предложения по дальнейшему развитию проекта по подготовке школьников и популяризации знаний в области энергосбережения и энергоэффективности разрабатывались с опорой на анализ рекомендаций учителей–апробаторов, которые размещались в свободном поле дневников, а также на сайте проекта (рубрика Апробация/Методическая поддержка).

Проведенный анализ рекомендаций учителей–апробаторов позволил вывить следующие пожелания учителей–апробаторов:

1. Дополнить печатное учебное пособие и электронное образовательное издание рабочими тетрадями;

2. Разработать цифровые лаборатории, которые являются современным школьным оборудованием для проведения экспериментальных исследований. Учителя-апробаторы отмечали, что при освоении учащимися начальной школы содержания, связанного с проблемами энергосбережения и повышения энергоэффективности большое значение имеет с одной стороны, использование различных видов наглядности, с другой – сочетание практической работы с виртуальными мультимедийными объектами и выполнением практических и лабораторных работ с применением цифрового лабораторного оборудования. Такой подход позволит в рамках школьных уроков и внеурочных занятий и мероприятий повысить доступность освоения содержания, избежать его излишней описательности, формировать первичные навыки исследовательской деятельности.

3. Наполнить электронное образовательное издание видеофрагментами.

4. Расширить виды практических заданий, например, за счет мини виртуальных лабораторий.

5. Обогащить электронное образовательное издание

мультимедийными интерактивными объектами и заданиями, которые бы расширили методические возможности учителя.

6. Разработать аналогичное электронное образовательное издание для 1-2 классов, так как, по мнению учителей–апробаторов с вопросами энергосбережения и энергоэффективности необходимо знакомить учащихся, начиная с первого класса. Следует отметить, что в процессе апробации многие учителя пробовали проводить уроки не только в 3-4 классах, но и в 1– 2 классах. Успешный опыт был обобщен в формате предложений.

7. Разработать электронное образовательное издание в формате электронного учебника для основной и старшей школы. Эти пожелания были высказаны как самими учителями, так и администрацией (заместителями директоров и директорами) школ, которые являлись апробационными площадками.

Эти пожелания учителей–апробаторов были учтены при разработке рекомендаций по дальнейшему развитию проекта по подготовке школьников и популяризации знаний в области энергосбережения и энергоэффективности.

## **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ДАЛЬНЕЙШЕМУ РАЗВИТИЮ ПРОЕКТА ПО ПОДГОТОВКЕ ШКОЛЬНИКОВ И ПОПУЛЯРИЗАЦИИ ЗНАНИЙ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ**

1. Разработка рабочих тетрадей для уже созданных печатного учебного пособия и электронного образовательного издания

Рабочие тетради являются средством систематизации знаний учащихся по основным содержательным линиям, представленным в печатном учебном пособии и электронном образовательном издании. Образовательный курс «Учимся беречь энергию», ориентированный на формирование культуры энергосбережения и энергоэффективности является интегрированным и рекомендуется к изучению в 3-4 классах начальной школы. Учитель может воспользоваться программой, разработанной в рамках проекта, а может разработать собственную авторскую программу. При этом ряд тем курса могут осваиваться учащимися в рамках традиционных учебных дисциплин начальной школы, некоторые темы методически целесообразно изучать и в 3 и в 4 классе. Рабочие тетради помогут учителю систематизировать образовательный материал, организовать закрепление, самостоятельную работу на уроках и внеурочных занятиях, быстро провести актуализацию знаний, повторение изученного материала. С целью систематизации знаний по каждой из тем целесообразно разработать отдельные рабочие тетради по каждой из 10 тем («Что такое энергия и почему ее надо беречь?», «Как человек учился «работать», находить и использовать энергию для совершения работы?», «Источники энергии», «Энергия бывает разная», «Как научились измерять энергию?», «Энергия путешествует» «Энергия у тебя дома» «Мы едем, плывем и летаем». «Потребление энергии и здоровье планеты» «Что мы знали и чему научились?») и одну дополнительную рабочую тетрадь для выполнения мини-проектов и мини-исследований. При таком подходе рабочие тетради

смогут быть использованы учителями начальных классов и учащимися 3-4 классов вне зависимости от той программы или методического подхода, который будет реализовываться учителем, т.е. такие рабочие тетради будут универсальными.

В рабочих тетрадях:

- должен присутствовать аватар – сквозной герой;
- использоваться общие условные обозначения.

Содержание рабочих тетрадей определяется темой образовательного курса и должно быть ориентировано как на формирование культуры энергосбережения и энергоэффективности, популяризации знаний в области экологии и энергетики, так и на формирование метапредметных и личностных результатов в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования.

## 2. Разработка цифровых лабораторий

Цифровые лаборатории являются эффективным современным средством формирования первичных исследовательских умений, их применение повышает наглядность изучаемого материала. Что особенно значимо при освоении учащимися начальной школы новой предметной области «Энергосбережение и энергоэффективность». Цифровые лаборатории должны быть мобильными, обеспечивать автоматизированный сбор и обработку данных, отражать ход эксперимента, например, графиками, сохранять полученные данные в реальном режиме времени, позволять проводить эксперименты и исследования как в классе, так и вне класса, на улице (походные условия); иметь дружелюбный графический интерфейс, доступный и понятный младшим школьникам. Особенно важным является разработка виртуальных лабораторий, имитирующих приборы, которые используются в быту и позволяют контролировать расход энергии и воды: счетчики

электроэнергии, воды и т.д. Предлагается создание следующих цифровых лабораторий:

1. Цифровая лаборатория, позволяющая исследовать переход энергии из одного вида в другой.
2. Цифровая лаборатория по исследованию свойств металлов.
3. Цифровая лаборатория «живые машины».
4. Цифровая лаборатория «Солнечная энергия на службе человека».
5. Цифровая лаборатория «Ветряная электростанция».
6. Цифровая лаборатория «Счетчик электроэнергии».
7. Цифровая лаборатория с датчиками для измерения освещенности (измерение освещенности на рабочем столе).
8. Цифровая лаборатория по измерению расхода воды (счетчик расхода воды).
9. Цифровая лаборатория с датчиками для мониторинга погоды (температура воздуха, влажность).
10. Цифровая лаборатория по измерению расхода воды (счетчик расхода воды).
11. Цифровая лаборатория для определения уровня загрязнения воздуха.

Предполагается, что цифровые лаборатории будут использованы в комплексе с печатным учебным пособием, электронным образовательным изданием, которые необходимо также дополнить виртуальными лабораториями.

### 3. Создание анимационных 3D мультфильмов

3.1. Для учащихся 3-4 по темам: Добыча и сохранение огня (раздел электронного образовательного издания 2 «Как человек учился «работать», находить и использовать энергию для совершения работы?»); Солнце; Ветер, Вода (раздел электронного образовательного издания 3 «Источники энергии»); Энергия движения, Скрытая энергия, Внутренняя энергия, Электромагнитная энергия, Энергия невидимого излучения, Ядерная и



термоядерная энергия (раздел электронного образовательного издания 4 «Энергия бывает разная»); От солнца до Земли (раздел электронного образовательного издания 6 «Энергия путешествует»); Свет, тепло и холод (раздел электронного образовательного издания 7 «Энергия у тебя дома»); Потребительский подход современного человека, От костра до атома, Планета в энергетических сетях, Польза и вред энергопотребления, Проблема отходов и изменение климата ((раздел электронного образовательного издания 9 «Потребление энергии и здоровье планеты»).

3.2. Для учащихся 1-2 классов. Темы анимационных 3D мультфильмов для учащихся 1-2 классов зависят от исходной концепции формирования культуры энергосбережения и энергоэффективности и, соответственно, от программы, которую будет использовать учитель начальной школы. Учитывая межпредметную направленность проблемы энергосбережения и энергоэффективности можно рекомендовать темы анимационных 3D мультфильмов, которые будут коррелировать с примерной образовательной программой по учебным предметам окружающий мир, технология и математика, например, «Что такое энергия», «Какой бывает энергия», «Как использовали энергию наши предки», «Учусь беречь энергию дома», «Бережем воду», «Как правильно одеваться, чтобы быть здоровым», «Как сделать дом/класс/квартиру теплым?», «Знаешь ли ты как правильно совершать покупки в магазине?», «какие бывают лампочки?», «Учимся беречь энергию», «Бережем энергию – сохраняем природу», «Что делать с мусором?», «Считаем энергию дома», «Можно ли посчитать воду?», «Кто готовит правильно, угадай!» и т.д.

Более точный перечень тем анимационных 3D мультфильмов для учащихся 1-2 классов по популяризации вопросов энергосбережения и формирования культуры энергосбережения и энергоэффективности требует проведения специальных научно-методических исследований, результатом которых должна стать разработка концепции.

Время одного анимационного 3D мультфильма должно быть не более 10-ти минут. При создании 3D мультфильмов должны использоваться знакомые младшим школьникам образы и сюжеты, отличающиеся высоким уровнем реалистичности или наоборот – сказочные герои и сюжеты, узнаваемые учащимися.

4. Разработка видеофрагментов для их размещения в специальном разделе электронного образовательного издания или на сайте в специально созданном разделе. Время одного видеофильма не менее минут и не более 10 минут. Предлагается к разработке следующие видеофильмы:

- Экскурсия на гидроэлектростанцию
- Экскурсия на атомную электростанцию
- Экскурсия на теплоэлектростанцию
- Экскурсия на электростанцию на биотопливе
- Экскурсия на геотермальную электростанцию
- Экскурсия на шахту и угольный карьер
- Экскурсия на нефтяное месторождение
- Экскурсия на газовое месторождение
- Транспортировка источников энергии
- Передача электроэнергии на расстояние
- Коллекция рекламных видеороликов потребительских товаров

Список видеофильмов может быть расширен.

5. Разработка междисциплинарной кроссплатформенной программной среды проведения виртуальных лабораторных исследований по энергосбережению и энергетической эффективности.

6. Междисциплинарная кроссплатформенная программная среда проведения виртуальных лабораторных исследований по энергосбережению и энергетической эффективности для начальной школы должна быть ориентирована:

- на формирование культуры энергосбережения учащихся начальной школы;

- на организацию межпредметной проектной и исследовательской учебной и внеурочной деятельности учащихся основной школы;
- на достижение предметных (окружающий мир, технология, математика) и метапредметных результатов ФГОС начального общего образования (в части освоения учащимися межпредметных понятий и универсальных действий).

Предполагается, что такая междисциплинарная кроссплатформенная программная среда проведения виртуальных лабораторных исследований должна включать знакомые и узнаваемые учащимися начальной школы мультимедийные объекты, соответствовать возрастным психофизиологическим особенностям учащихся 3-4 классов, обеспечивать возможность организации проектной и исследовательской деятельности (мини проекты и мини исследования), обеспечивать поддержку учебных предметов (преимущественно - окружающий мир, технология, математика). При этом необходимо, чтобы междисциплинарная кроссплатформенная программная среда проведения виртуальных лабораторных исследований по энергосбережению и энергоэффективности включала такой набор мультимедийных объектов, который позволил бы поддерживать обучение по окружающему миру и технологии по программам и учебникам, которые относятся к основным четырем системам учебников для начальной школы (Школа России, Перспектива, Начальная школа XXI века, школа 2100). Общие требования к такой Среде сформулированы в пункте 10 настоящего раздела, т.е. учитывали бы специфику учебных программ и самих учебников, а также были бы востребованы и при использовании других учебников из завершенных предметных линий. В рамках создания междисциплинарной кроссплатформенной программной среды проведения виртуальных лабораторных исследований методически целесообразно создание следующих виртуальных лабораторий:

1. Виртуальная лаборатория для изучения способов бережливого использования энергии дома.
2. Виртуальная лаборатория по исследованию перехода энергии из одного вида в другой.
3. Виртуальная лаборатория по исследованию свойств керамики и металлов.
4. Виртуальная лаборатория по исследованию геотермальных источников.
5. Виртуальная лаборатория для изучения парникового эффекта.
6. Виртуальная лаборатория для расчёта количества энергии и газа, необходимого для нагрева определенного количества воды (аналогично - для недели, месяца, года).
7. Виртуальная лаборатория по наблюдению превращений химической энергии в другие виды энергии.
8. Виртуальная лаборатория для демонстрации возможности получения электроэнергии из лимона/картофеля.
9. Виртуальная лаборатория для наблюдения примеров кинетической энергии с заданиями для выполнения.
10. Виртуальная лаборатория для наблюдения примеров потенциальной энергии с заданиями для выполнения.
11. Виртуальная лаборатория для измерения показателей счетчика электроэнергии (построение графика потребления электроэнергии за неделю).
12. Виртуальная лаборатория для измерения расхода горячей воды и расчет энергии, необходимой для ее нагрева (нагревание воды и отопление домов).
13. Виртуальная лаборатория для измерения расхода горячей воды и расчет энергии, необходимой для ее нагрева (нагревание воды и отопление домов).

14. Виртуальная лаборатория для измерения показателей счетчика расхода воды (построение графика потребления воды за неделю)

15. Виртуальная лаборатория «Активность человека и объем потребляемой им пищи» для выполнения исследовательских заданий по теме «Проблемы рационального питания».

16. Виртуальная лаборатория «Я- пешеход».

Уточним, что из таблицы 1 видно, при изучении каких тем будут использоваться предлагаемые для разработки виртуальные лаборатории.

7. Разработка дополнительных мультимедийных объектов, интерактивных мультимедийных заданий, расширяющих методические возможности учителя.

7.1. Дополнительно предлагается к разработке следующие наборы виртуальных демонстрационных объектов для использования учителем на уроке и во внеурочной деятельности с целью повышения наглядности и доступности изучаемого содержания:

*1. Виртуальные демонстрации*

1. Виртуальные демонстрации различных видов энергии
2. Виртуальные демонстрации взаимосвязи работы и энергии
3. Виртуальные демонстрации закона сохранения энергии
4. Виртуальные демонстрации перехода энергии из одного вида в другой
5. Виртуальные демонстрации получения и применения огня в древности
6. Виртуальные демонстрации живых двигателей
7. Виртуальная демонстрационная модель работы ветряной мельницы
8. Виртуальная демонстрация работы геотермальной электростанции
9. Виртуальные демонстрации «Энергия воды на службе человека»

10. Виртуальная демонстрация пользы и вреда применения ядерной и термоядерной энергии

11. Виртуальная демонстрация измерения освещенности

12. Виртуальный демонстрационный эксперимент по измерению температуры и влажности воздуха

13. Виртуальный демонстрационный эксперимент по расходу воды и электроэнергии

*2. Виртуальные интерактивные модели*

1. Виртуальные интерактивные модели «вечных двигателей» (примеры из истории идеи и попыток создания вечных двигателей)

2. Виртуальные интерактивные модели орудий труда и охоты

3. Виртуальные интерактивные модели жилья предков

4. Виртуальные интерактивные модели одежды предков

5. Виртуальные интерактивные модели солнечной батареи, солнечной электростанции, фотоэлемента

6. Виртуальная интерактивная модель добычи нефти

7. Виртуальная интерактивная модель работы тепловой электростанции на газе

8. Виртуальная интерактивная модель строения вещества (молекулы и связи между ними) и выделения химической энергии

9. Виртуальная интерактивная модель строения батарейки

10. Виртуальная интерактивная модель атомной электростанции

11. Виртуальная интерактивная модель преобразования энергии в топливных элементах (например, в батарейке или в аккумуляторе)

12. Виртуальная интерактивная модель преобразования энергии Солнца живыми растениями

13. Виртуальные интерактивные модели демонстрации кинетической и потенциальной энергии

14. Виртуальные интерактивные модели, демонстрирующие кинетическую энергию (простейшие примеры)

15. Виртуальные интерактивные модели, демонстрирующие потенциальную энергию (простейшие примеры)

16. Виртуальная интерактивная модель закипания воды в чайнике

17. Виртуальная интерактивная модель парового двигателя

18. Виртуальная интерактивная модель работы СВЧ печи

19. Виртуальная интерактивная модель цикла превращения энергии солнца

20. Виртуальная интерактивная модель цикла «От месторождения до двигателя автомобиля»

21. Виртуальная интерактивная модель работы трансформатора (упрощенный вариант)

22. Виртуальная интерактивная модель очистки воды (фильтра)

23. Виртуальная интерактивная модель счетчика расхода воды

24. Виртуальная интерактивная модели воздушного транспорта

25. Виртуальная интерактивная модель, имитирующая загрязнение атмосферы выхлопными газами

26. Виртуальная интерактивная модель двигателя внутреннего сгорания (доступный вариант)

27. Виртуальная интерактивная модель парникового эффекта

### *3. Интерактивные карты*

1. Интерактивная карта России для демонстрации мест, где добывают уголь

2. Интерактивная карта России для демонстрации мест, где добывают нефть

3. Интерактивная карта России для демонстрации мест, где добывают газ

4. Интерактивная карта России, иллюстрирующая транспортные магистрали

### *4. Виртуальные демонстрационные эксперименты.*

1. Виртуальный демонстрационный эксперимент измерения электромагнитного излучения офисных и бытовых приборов (на простых знакомых объектах)

*5. Трёхмерные фотопанорамы.*

1. Трёхмерные фотопанорамы транспортных потоков в современном городе

2. Трёхмерные фотопанорамы электротранспорта

*6. Виртуальный тур*

1. Виртуальный тур «Отходы и свалки»

*7. Виртуальный музей*

1. От пещеры до умного дома

7.2. Для организации самостоятельной индивидуальной, групповой проектной и исследовательской деятельности рекомендуется разработать для учащихся:

*1. Виртуальные лабораторные работы:*

1. Виртуальная лабораторная работа для изучения преобразования солнечной энергии в электрическую (исследование фотоэлектрического преобразователя энергии – солнечной батареи).

2. Виртуальная лабораторная работа по созданию модели водяной мельницы.

3. Виртуальная лабораторная работа по созданию виртуальной модели биоподогрева.

4. Виртуальная лабораторная работа по измерению расхода горячей воды и расчета энергии, необходимой для её нагрева.

5. Виртуальная лабораторная работа для изучения способности сохранять тепло различными материалами, из которых шьют одежду.

6. Виртуальная лабораторная работа по расчёту количества расхода теплой воды одной семьёй.



7. Виртуальная лабораторная работа по исследованию рациональности использования автотранспорта, расход бензина и выброс углекислого газа в атмосферу.

8. Виртуальная лабораторная работа по оценке различных товаров и их упаковки с точки зрения расхода энергии, ранжирование товаров по возрастанию энергетических затрат на их производство.

9. Виртуальная лабораторная работа для исследования сравнительных характеристик электрических источников света.

10. Виртуальная лабораторная работа, демонстрирующая энергозатраты на производство пищи и транспортировку.

11. Виртуальная лабораторная работа по знакомству с альтернативными источниками энергии и их выбору для различных целей.

12. Виртуальная лабораторная работа по созданию/исследованию модели энергетического цикла.

13. Виртуальная лабораторная работа по изучению ситуаций, когда потребление энергии является причиной загрязнения окружающей среды.

14. Виртуальная лабораторная работа по способам утилизации упаковки и возможности дальнейшего её использования.

15. Виртуальная лабораторная работа по моделированию парникового эффекта (причины возрастания температуры).

16. Виртуальная лабораторная работа по составлению идеального "энергетического паспорта" квартиры или дома.

17. Виртуальная лабораторная работа по анализу всех действий в течение дня, которые требуют энергии, изучение видов энергии, которые используются в течение дня.

## *2. Виртуальные туры, экскурсии, музеи:*

1. Виртуальный музей «История автомобиля» Виртуальная лаборатория для определения расхода бензина транспортом и количества углекислого газа, выделившегося при этом в окружающую среду.

2. Виртуальный музей «История транспортных средств».
3. Виртуальная экскурсия «От костра до атома».

Предлагается к разработке для учащихся (таблица 1):

*3. Виртуальные конструкторы и конструкторы с компьютерной поддержкой:*

1. Виртуальный конструктор орудий труда и охоты (сборка).
2. Виртуальный конструктор «Строим жилье древнего человека».
3. Виртуальный конструктор «Одеваем древнего человека».
4. Виртуальный конструктор «Поучаем керамику».
5. Виртуальный конструктор «Живые двигатели».
6. Виртуальный конструктор по сборке и установке солнечной батареи.
7. Виртуальный конструктор по сборке ветряной мельницы.
8. Виртуальный конструктор сборки полного цикла добычи и транспортировки нефти.
9. Виртуальный конструктор сборки полного цикла добычи и транспортировки газа.
10. Виртуальный конструктор получения биотоплива.
11. Виртуальный конструктор «Утепляем дом» с возможностью выбора источников энергии с вариантами для разных климатических зон.
12. Интерактивный виртуальный конструктор составления цикла превращения энергии солнца (с различными вариантами).
13. Виртуальный конструктор построения цикла доставки топлива от месторождения до потребителя (предложить различные варианты).
14. Виртуальный конструктор «Утепляем дом и квартиру» (размещаем в комнате электроосветительные приборы).
15. Виртуальный конструктор «Собираем фильтр».
16. Виртуальный конструктор «Готовим завтрак» (подбор продуктов питания по составу и энергетической ценности, оптимизация выбора домашних помощников с позиций энергозатрат).

17. Виртуальный конструктор «Одеваем куклу» (для разной погоды).
18. Виртуальный конструктор «железная дорога».
19. Виртуальный конструктор «Покупки в магазине».
20. Виртуальный конструктор по созданию виртуального стенда по энергосбережению.
21. Виртуальный конструктор для создания модели ресурсосберегающего класса/школы.
22. Виртуальный конструктор «Умный дом».
23. Виртуальный конструктор по сборке устройств, работающих от энергии воды.
24. Виртуальный конструктор с компьютерной поддержкой по сборке машин, с помощью которых добывают и перевозят уголь.
25. Виртуальный конструктор транспортных средств для доставки нефти и нефтепродуктов.
26. Виртуальный конструктор транспортных средств для передвижения по воде.
27. Виртуальный конструктор транспортных средств для передвижения по земле.
28. Виртуальный конструктор воздушных транспортных средств.
29. Виртуальный конструктор «железная дорога».
30. Виртуальный конструктор транспортных средств.

Таблица 1

**Разработка дополнительных мультимедийных интерактивных средств для учителя и учащихся, цифровых лабораторий и конструкторов с компьютерной поддержкой для электронного образовательного издания  
«Учимся беречь энергию»**

<b>Тема по печатному учебному пособию/электронному образовательному изданию</b>	<b>Виртуальный демонстрационный эксперимент/виртуальные демонстрации для учителя</b>	<b>Виртуальные лаборатории для учащихся</b>	<b>Виртуальные конструкторы для учащихся</b>	<b>Цифровые лаборатории</b>
<b><i>Раздел 1. «Что такое энергия и почему ее надо беречь?»</i></b>				
Что такое энергия?	Виртуальные демонстрации различных видов энергии			
Энергия и работа.	Виртуальные демонстрации взаимосвязи работы и энергии			
Законы энергии.	Виртуальные демонстрации закона сохранения энергии Виртуальные демонстрации перехода энергии из одного вида в другой	Виртуальные лаборатории по исследованию перехода энергии из одного вида в другой		Цифровая лаборатория, позволяющая исследовать переход энергии из одного вида в другой
Поиски вечных и «бесплатных» источников энергии.	Виртуальные интерактивные модели «вечных двигателей» (примеры из истории)			
<b><i>Раздел 2. «Как человек учился «работать», находить и использовать энергию для совершения работы?»</i></b>				
Орудия охоты и труда.	Виртуальные интерактивные модели орудий труда и охоты		Виртуальный конструктор орудий труда и охоты (сборка)	Конструктор для сборки орудий труда

<b>Тема по печатному учебному пособию/электронному образовательному изданию</b>	<b>Виртуальный демонстрационный эксперимент/виртуальные демонстрации для учителя</b>	<b>Виртуальные лаборатории для учащихся</b>	<b>Виртуальные конструкторы для учащихся</b>	<b>Цифровые лаборатории</b>
Постройка жилища.	Виртуальные интерактивные модели жилья предков		Виртуальный конструктор «Строим жилье древнего человека»	
Одежда.	Виртуальные интерактивные модели одежды предков		Виртуальный конструктор «Одеваем древнего человека»	
Добыча и сохранение огня.	Виртуальные демонстрации получения и применения огня в древности	Виртуальная лаборатория по исследованию свойств керамики и металлов	Виртуальный конструктор «Поучаем керамику»	Цифровая лаборатория по исследованию свойств металлов
Скотоводство и земледелие, живые двигатели.	Виртуальные демонстрации живых двигателей		Виртуальный конструктор «Живые двигатели»	Цифровая лаборатория «живые машины»
<b>Раздел 3. Источники энергии</b>				
Солнце.	Виртуальные интерактивные модели солнечной батареи, солнечной электростанции, фотоэлемента	Виртуальная лабораторная работа для изучения преобразования солнечной энергии в электрическую (исследование фотоэлектрического преобразователя энергии – солнечной батареи)	Виртуальный конструктор по сборке и установке солнечной батареи	Цифровая лаборатория «Солнечная энергия на службе человека»
Ветер.	Виртуальная интерактивная демонстрационная модель работы ветряной мельницы		Виртуальный конструктор по сборке ветряной мельницы	Цифровая лаборатория «Ветряная

Тема по печатному учебному пособию/электронному образовательному изданию	Виртуальный демонстрационный эксперимент/виртуальные демонстрации для учителя	Виртуальные лаборатории для учащихся	Виртуальные конструкторы для учащихся	Цифровые лаборатории
				электростанция»
Вода.	Виртуальные демонстрации «Энергия воды на службе человека»	Виртуальная лабораторная работа по созданию модели водяной мельницы		Конструктор по сборке устройств, работающих от энергии воды
Подземное тепло.	Виртуальная демонстрация работы геотермальной электростанции	Виртуальная лаборатория по исследованию геотермальных источников		
Уголь.	Интерактивная карта России для демонстрации мест, где добывают уголь			Конструктор с компьютерной поддержкой по сборке машин, с помощью которых добывают и перевозят уголь
Нефть.	Интерактивная карта России для демонстрации мест, где добывают нефть Интерактивная модель добычи нефти		Виртуальный конструктор сборки полного цикла добычи и транспортировки нефти	
Газ.	Интерактивная карта России для демонстрации мест, где добывают газ Интерактивная модель работы тепловой электростанции на газе	Виртуальная лаборатория для изучения парникового эффекта Расчет количества энергии и газа, необходимого для нагрева определенного количества воды (аналогично - для недели,	Виртуальный конструктор сборки полного цикла добычи и транспортировки газа	

Тема по печатному учебному пособию/электронному образовательному изданию	Виртуальный демонстрационный эксперимент/виртуальные демонстрации для учителя	Виртуальные лаборатории для учащихся	Виртуальные конструкторы для учащихся	Цифровые лаборатории
		месяца, года)		
Топливные элементы и энергетические консервы.	Виртуальная интерактивная модель строения вещества (молекулы и связи между ними) и выделения химической энергии Виртуальная интерактивная модель строения батарейки Виртуальная интерактивная модель преобразования энергии в топливных элементах (например, в батарейке или в аккумуляторе)	Виртуальная лаборатория по наблюдению превращений химической энергии в другие виды энергии		
Энергия атома и атомного ядра.	Виртуальная интерактивная модель атомной электростанции			
Биотопливо.	Виртуальная интерактивная модель преобразования энергии Солнца живыми растениями	Виртуальная лаборатория для демонстрации возможности получения электроэнергии из лимона/картофеля Виртуальная лабораторная работа по созданию виртуальной модели биоподогрева	Виртуальный конструктор получения биотоплива	
<b>Раздел 4. «Энергия бывает разная»</b>				
Виды энергии.	Виртуальные интерактивные			

Тема по печатному учебному пособию/электронному образовательному изданию	Виртуальный демонстрационный эксперимент/виртуальные демонстрации для учителя	Виртуальные лаборатории для учащихся	Виртуальные конструкторы для учащихся	Цифровые лаборатории
	модели демонстрации кинетической и потенциальной энергии			
Энергия движения.	Виртуальные интерактивные модели, демонстрирующие кинетическую энергию (простейшие примеры)	Виртуальная лаборатория для наблюдения примеров кинетической энергии с заданиями для выполнения		
Скрытая энергия.	Виртуальные интерактивные модели, демонстрирующие потенциальную энергию (простейшие примеры)	Виртуальная лаборатория для наблюдения примеров потенциальной энергии с заданиями для выполнения		
Внутренняя энергия.	Виртуальная интерактивная модель закипания воды в чайнике Виртуальная модель парового двигателя	Виртуальная лабораторная работа по измерению расхода горячей воды и расчета энергии, необходимой для её нагрева		
Электромагнитная энергия.	Виртуальный демонстрационный эксперимент измерения электромагнитного излучения офисных и бытовых приборов (на простых знакомых объектах)			
Энергия невидимого излучения.	Виртуальная интерактивная модель работы СВЧ печи			
Ядерная и термоядерная	Виртуальная демонстрация			



Тема по печатному учебному пособию/электронному образовательному изданию	Виртуальный демонстрационный эксперимент/виртуальные демонстрации для учителя	Виртуальные лаборатории для учащихся	Виртуальные конструкторы для учащихся	Цифровые лаборатории
энергия.	пользы и вреда применения ядерной и термоядерной энергии			
<b><i>Раздел 5. «Как научились измерять энергию?»</i></b>				
Как сохранять энергию?			Виртуальный конструктор «Утепляем дом» с возможностью выбора источников энергии с вариантами для разных климатических зон	
Как измерять энергию?		Виртуальная лаборатория для измерения показателей счетчика электроэнергии (построение графика потребления электроэнергии за неделю)		Цифровая лаборатория «Счетчик электроэнергии»
<b><i>Раздел 6. «Энергия путешествует»</i></b>				
От солнца до Земли.	Виртуальная интерактивная модель цикла превращения энергии солнца		Интерактивный виртуальный конструктор составления цикла превращения энергии солнца (с различными вариантами)	

Тема по печатному учебному пособию/электронному образовательному изданию	Виртуальный демонстрационный эксперимент/виртуальные демонстрации для учителя	Виртуальные лаборатории для учащихся	Виртуальные конструкторы для учащихся	Цифровые лаборатории
От месторождения до двигателя.	Виртуальная интерактивная модель цикла «От месторождения до двигателя автомобиля»		Виртуальный конструктор построения цикла доставки топлива от месторождения до потребителя (предложить различные варианты)	Конструктор транспортных средств для доставки нефти и нефтепродуктов с компьютерной поддержкой
От электростанции до лампочки.	Виртуальная интерактивная модель работы трансформатора (упрощенный вариант)			
<b>Раздел 7. «Энергия у тебя дома»</b>				
Свет, тепло и холод.	Виртуальная демонстрация измерения освещенности	Виртуальная лаборатория для измерения расхода горячей воды и расчет энергии, необходимой для ее нагрева (нагревание воды и отопление домов)	Виртуальный конструктор «Утепляем дом и квартиру» (размещаем в комнате электроосветительные приборы)	Цифровая лаборатория с датчиками для измерения освещенности (измерение освещенности на рабочем столе)
Вода и еда.	Виртуальная интерактивная модель очистки воды (фильтра) Виртуальная интерактивная модель счетчика расхода воды	Виртуальная лаборатория «Активность человека и объем потребляемой им пищи») для выполнения исследовательских заданий по теме «Проблемы рационального питания»	Виртуальный конструктор «Собираем фильтр»; виртуальный конструктор «Готовим завтрак» (подбор продуктов питания по составу и	Цифровая лаборатория по измерению расхода воды (счетчик расхода воды)

Тема по печатному учебному пособию/электронному образовательному изданию	Виртуальный демонстрационный эксперимент/виртуальные демонстрации для учителя	Виртуальные лаборатории для учащихся	Виртуальные конструкторы для учащихся	Цифровые лаборатории
			энергетической ценности, оптимизация выбора домашних помощников с позиций энергозатрат)	
Одежда и домашние помощники.	Виртуальный демонстрационный эксперимент по измерению температуры и влажности воздуха	Виртуальная лабораторная работа для изучения способности сохранять тепло различными материалами, из которых шьют одежду	Виртуальный конструктор «Одеваем куклу» (для разной погоды)	Цифровая лаборатория с датчиками для мониторинга погоды (температура воздуха, влажность)
Бережем, считаем, сохраняем.	Виртуальный демонстрационный эксперимент по расходу воды и электроэнергии	Виртуальная лаборатория для измерения расхода горячей воды и расчет энергии, необходимой для ее нагрева (нагревание воды и отопление домов) Виртуальная лаборатория для измерения показателей счетчика расхода воды (построение графика потребления воды за неделю) Виртуальная лабораторная работа по расчёту количества расхода теплой воды одной		Цифровая лаборатория по измерению расхода воды (счетчик расхода воды)

Тема по печатному учебному пособию/электронному образовательному изданию	Виртуальный демонстрационный эксперимент/виртуальные демонстрации для учителя	Виртуальные лаборатории для учащихся	Виртуальные конструкторы для учащихся	Цифровые лаборатории
		семьей.		
<i>Раздел 8. «Мы едем, плывем и летаем»</i>				
По воде.				Конструктор транспортных средств для передвижения по воде с компьютерной поддержкой
На колесах и полозьях.	Трехмерные фотопанорамы транспортных потоков в современном городе			Конструктор транспортных средств для передвижения по земле с компьютерной поддержкой
По воздуху.	Виртуальные интерактивные модели воздушного транспорта			Конструктор воздушных транспортных средств с компьютерной поддержкой
Железные дороги.			Виртуальный конструктор «железная дорога»	Конструктор «железная дорога» с компьютерной поддержкой

Тема по печатному учебному пособию/электронному образовательному изданию	Виртуальный демонстрационный эксперимент/виртуальные демонстрации для учителя	Виртуальные лаборатории для учащихся	Виртуальные конструкторы для учащихся	Цифровые лаборатории
Автомобили и автобусы.	Трехмерные фотопанорамы, виртуальная интерактивная модель, имитирующая загрязнение атмосферы выхлопными газами, виртуальная интерактивная модель двигателя внутреннего сгорания (доступный вариант)	Виртуальная лабораторная работа по исследованию рациональности использования автотранспорта, расход бензина и выброс углекислого газа в атмосферу Виртуальная лаборатория «Я-пешеход» Виртуальный музей «История автомобиля» Виртуальная лаборатория для определения расхода бензина транспортом и количества углекислого газа, выделившегося при этом в окружающую среду		Конструктор транспортных средств с компьютерной поддержкой  Цифровая лаборатория для определения уровня загрязнения воздуха
Троллейбусы, трамваи и метро.	Трехмерные фотопанорамы электротранспорта	Виртуальный музей «История транспортных средств»		Конструктор транспортных средств с компьютерной поддержкой
<b>Раздел 9. «Потребление энергии и здоровье планеты»</b>				
Потребительский подход современного человека.	Коллекция рекламных роликов потребительских товаров	Виртуальная лабораторная работа по оценке различных товаров и их упаковки с точки зрения расхода энергии,	Виртуальный конструктор «Покупки в магазине»	

Тема по печатному учебному пособию/электронному образовательному изданию	Виртуальный демонстрационный эксперимент/виртуальные демонстрации для учителя	Виртуальные лаборатории для учащихся	Виртуальные конструкторы для учащихся	Цифровые лаборатории
		ранжирование товаров по возрастанию энергетических затрат на их производство		
От костра до атома.		Виртуальная экскурсия «От костра до атома» Виртуальная лабораторная работа для исследования сравнительных характеристик электрических источников света		
Планета в энергетических сетях.	Интерактивная карта России, иллюстрирующая транспортные магистрали	Виртуальная лабораторная работа, демонстрирующая энергозатраты на производство пищи и транспортировку Виртуальная лабораторная работа по знакомству с альтернативными источниками энергии и их выбору для различных целей Виртуальная лабораторная работа по созданию/исследованию модели энергетического цикла		
Польза и вред энергопотребления.	Виртуальная интерактивная модель экологической	Виртуальная лабораторная работа по изучению ситуаций,		

Тема по печатному учебному пособию/электронному образовательному изданию	Виртуальный демонстрационный эксперимент/виртуальные демонстрации для учителя	Виртуальные лаборатории для учащихся	Виртуальные конструкторы для учащихся	Цифровые лаборатории
	катастрофы	когда потребление энергии является причиной загрязнения окружающей среды		
Проблема отходов и изменение климата.	Виртуальный тур «Отходы и свалки» Виртуальная модель парникового эффекта	Виртуальная работа по способам утилизации упаковки и возможности дальнейшего её использования  Виртуальная лабораторная работа по моделированию парникового эффекта (причины возрастания температуры)		
Что могу сделать я? Моя семья? Ученые? Политики?		Виртуальная лабораторная работа по составлению идеального "энергетического паспорта" квартиры или дома	Виртуальный конструктор по созданию виртуального стенда по энергосбережению	
<b>Раздел 10. «Что мы знали и чему научились?»</b>				
Школьные будни разумного и бережливого потребителя.		Виртуальная лабораторная работа по анализу всех действий в течение дня, которые требуют энергии, изучение видов энергии, которые используются в течение дня Виртуальная лаборатория для изучения способов бережливого	Виртуальный конструктор для создания модели ресурсосберегающего класса/школы	

Тема по печатному учебному пособию/электронному образовательному изданию	Виртуальный демонстрационный эксперимент/виртуальные демонстрации для учителя	Виртуальные лаборатории для учащихся	Виртуальные конструкторы для учащихся	Цифровые лаборатории
		использования энергии дома		
Заглянем в будущее.	Виртуальный музей «От пещеры до умного дома»		Виртуальный конструктор «Умный дом»	



## **РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ИЗДАНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 1-2 КЛАССОВ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ, 5-9 КЛАССОВ ОСНОВНОЙ И 10-11 КЛАССОВ СТАРШЕЙ ШКОЛЫ**

Для создания такого электронного образовательного издания необходима предварительная разработка содержательной концепции. Однако возможно сформировать комплекс общих требований, которым должно соответствовать предлагаемое для разработки электронное образовательное издание с учетом как специфики содержания предметной области «Энергосбережение и энергоэффективностью» (интегративность, межпредметность), так и с учетом психо-физиологических возрастных особенностей. Следует уточнить, что предлагаемое для разработки электронное образовательное издание для формирования культуры энергосбережения и энергоэффективности для основной и старшей школы должно иметь специальные настройки для использования учащимися с особыми потребностями.

### **2.1 Требования к электронному образовательному изданию для формирования культуры энергосбережения и энергоэффективности для учащихся основной и старшей школы**

1) выполнять все функции, присущие печатному/электронному учебнику (информационную – как основной источник обязательной для усвоения обучающимися информации, конкретизации образовательных стандартов; систематизирующую – обеспечение систематического изложения учебного материала; мотивационно-познавательную – направленность на повышение мотивации и инициирование интереса к представленному учебному материалу; развивающую – ориентация на развитие познавательных возможностей обучающихся; деятельностную – направленность на овладение обучающимися способами познавательной

деятельности; координационную – поддержка использования всех учебных материалов; воспитывающую и др.);

2) предоставлять широкие возможности компьютерной визуализации учебной информации на основе использования возможностей мультимедиа и компьютерного моделирования;

3) служить основой обогащения активно-деятельностной познавательной среды обучающегося за счет возможности осуществления информационно-поисковой

деятельности, моделирования, исследовательской, тренировочной учебной деятельности и контроля знаний, поддержки творческой, в том числе проектной, деятельности посредством интерактивного взаимодействия с элементами электронного образовательного контента;

4) выполнять функцию навигатора по дополнительным электронным материалам, а также сетевым ресурсам по энергосбережению и энергоэффективности, экологии, учебным предметам – химия, физика, основы безопасности жизнедеятельности, биология, технология, география (словари, справочники, образовательно-познавательные Интернет-ресурсы и т.д.);

5) поддерживать возможность построения и реализации индивидуальных образовательных траекторий обучающихся за счет: наличия дополнительного материала, расширяющего и углубляющего основное содержание; гиперссылок на материалы электронного приложения к электронному образовательному изданию и других электронных компонентов УМК; гиперссылок на сетевые ресурсы по энергосбережению и энергоэффективности, экологии и электронные образовательные ресурсы по учебным предметам (химия, физика, основы безопасности жизнедеятельности, биология, технология, география) и по энергосбережению региональных и федеральных хранилищ;

б) обеспечивать комфортные, интуитивно понятные обучающемуся, условия для взаимодействия с электронным образовательным контентом, как во время занятий в классе/кабинете под руководством педагога, так и при самостоятельной работе.

Применение электронного образовательного издания в образовательном процессе в сочетании с такими компонентами ИОС как система управления обучением и управления образовательным контентом должно обеспечивать:

1) возможность управления учебным процессом за счет взаимодействия настольных компьютеров, планшетных компьютеров или иных современных устройств, имеющих в распоряжении обучающихся и педагогов, а также других средств обучения на базе ИКТ (например, интерактивная доска, лабораторное оборудование и т.п.) в едином информационном пространстве класса / ОУ;

2) возможность организации индивидуальной поддержки учебной деятельности каждого обучающегося педагогом на основании информации о результатах продвижения первого по учебному материалу;

3) возможность организации информационного (сетевое) взаимодействия педагогов обучающихся, обучающихся друг с другом для формирования навыков совместно-распределенной коллективной учебной деятельности, учебного сотрудничества, развития коммуникативной компетентности, в том числе посредством сети Интернет.

Электронное образовательное издание должно поддерживать технологию загрузки и оперативного обновления образовательного контента по современным каналам связи.

## **2.2 Функциональная структура электронного образовательного издания**

Функциональная структура электронного образовательного издания должна соответствовать его назначению в образовательном процессе и содержать следующие компоненты:

1) *основной материал*, обеспечивающий изложение основного содержания по экологии, энергосбережению и энергоэффективности. Содержание основного материала должно не противоречить требованиям ФГОС и примерным программам по учебным предметам для данного уровня и ступени образования, с которым возможны межпредметные связи (физика, математика, география, биология, основы безопасности жизнедеятельности, технология). Основной материал должен быть представлен в гипертекстовой и мультимедийной форме. Визуальный ряд должен быть представлен реалистическими графическими изображениями изучаемых предметов, процессов, явлений и/или синтезированными объектами статической и динамической графики. Возможна замена / дублирование текстовых описаний изучаемых объектов соответствующими видеофрагментами, анимациями, моделями, аудиозаписями. В случае замены текстовых описаний видеофрагментами, анимациями, моделями, аудиозаписями необходимы пояснительные тексты (см. ниже), комментирующие аудио-визуальный ряд;

2) *дополнительный материал*, связанный с основным материалом четкой системой навигации и служащий для расширения и углубления базовых знаний, полученных при изучении основного материала. Содержание и объем дополнительного материала определяется авторским коллективом, разрабатывающим электронное образовательное издание, с целью расширения или углубления основного содержания, реализации авторских подходов к формированию знаний, умений и способов деятельности, развития, воспитания и социализации учащихся. В качестве

дополнительного материала могут использоваться справочные, познавательные и научно-популярные материалы (в т.ч. фрагменты литературных произведений, фрагменты популярных научных статей и публикаций, исторические документы, фрагменты научно-популярных фильмов, анимации скрытых процессов и явлений и пр.), а также электронные образовательные ресурсы (преимущественно электронные образовательные ресурсы информационного типа и/или культурно-познавательные электронные образовательные ресурсы), размещенные в федеральных коллекциях электронных образовательных ресурсов;

3) ***пояснительные тексты***, сопровождающие ключевые термины и понятия основного материала, все графические изображения, не являющиеся элементами оформления, включая объекты статической и динамической графики, важные смысловые фрагменты сложных графических изображений, формулы;

4) ***аппарат организации усвоения учебного материала***, в общем случае включающий моделирующий, закрепляющий и контрольный компоненты. С учетом специфики изучаемой предметной области (энергосбережение и энергоэффективность) в состав электронного образовательного издания могут быть включены интерактивные объекты для тренировки, самоконтроля и контроля; инструментальные программные средства (виртуальные лаборатории, интерактивные карты, конструктивные творческие среды), а также электронные образовательные ресурсы практического и контрольного типов, размещенные в федеральных коллекциях электронных образовательных ресурсов. Содержащиеся в электронном образовательном издании задания, предполагающие автоматическую проверку результатов обучения, должны исключать возможность неоднозначного ответа; аппарат организации усвоения может быть дополнен инструментарием для осуществления сбора и хранения статистической информации о результатах продвижения по освоению

образовательного содержания, выполнения практических заданий и контрольных тестов;

**5) навигационный аппарат** (оглавление, сигналы-символы, алфавитный, именной и тематический указатели, пользовательские закладки / заметки и т.д.), обеспечивающий быстрый поиск информации, мгновенный переход к нужной главе и параграфу, отражающий связи между основным и дополнительным учебным материалом, а также позволяющий пользователю фиксировать свое положение в образовательном пространстве электронного образовательного издания.

### **2.3 Общие требования к формату представления образовательного контента электронного образовательного издания**

1. Образовательный контент электронного образовательного издания должен быть мультимедийным и интерактивным.

2. Типовыми компонентами мультимедийного контента электронного образовательного издания являются: символьная информация (текст, гипертекст, формулы); статический реалистический и синтезированный визуальный ряд (фотографии, 2D-фотопанорамы, микрофотографии, макросъемка, схемы, диаграммы, графики, учебные рисунки и др.); динамический реалистический и синтезированный визуальный ряд (видеоопыты, видеоэкскурсии, 3D-фотопанорама с приближением / удалением, 2D-анимация; наложение и морфинг объектов; анимация, созданная по 3D-объектам, виртуальные трехмерные модели объектов и пр.); звуковой ряд (аудиофрагменты).

3. Объекты и процессы, основные свойства которых проявляются в динамике, необходимо иллюстрировать динамическим видеорядом. При этом обязательно должна быть предоставлена возможность остановки движущихся объектов.

4. Объекты сложной структуры необходимо иллюстрировать с помощью объемных моделей и иных объектов виртуальной реальности.

5. При изучении сложных связей между явлениями и процессами (например, в предметах естественнонаучной области содержания образования) необходимо использовать интерактивные параметрические модели, изменяемые параметры которых отражаются в результатах работы модели, обеспечивая визуализацию явления или процесса.

6. Звуковой ряд должен включаться в электронное образовательное издание для: представления звуковых объектов (звуки природы, технических устройств; музыка, речь и проч.); дублирования наиболее важных фрагментов текстовых описаний; подачи специальных сигналов, комментирующих действия пользователя и т.п. Звуковое сопровождение должно учитывать требования к интонированию: основная учебная информация должна подаваться в среднем, равномерном темпе речи, без затягивания и сокращения пауз и т.д.; новые термины и понятия, а также их определения, должны произноситься отчетливо с использованием приемов актерского мастерства; в случае аудиоинсценировки текста интонационный рисунок должен быть ярким; возможны унифицированные звуковые сигналы или краткие предложения (реплики) на одинаково выполненные действия.

7. Электронный образовательный контент электронного образовательного издания может включать как все представленные выше компоненты, так и их часть. Выбор конкретных решений для представления электронного образовательного контента должен осуществляться с учетом специфики возрастных особенностей обучающихся и предметной области (предмета) и быть методически целесообразным: каждый используемый компонент должен вносить новое качество представление учебного материала; в противном случае рекомендуется воздержаться от его использования. При этом рабочее пространство не должно быть перегружено

информацией и декоративными мультимедийными компонентами, отвлекающими внимание учащегося от изучаемого материала.

8. Уровень интерактивности тех или иных компонент контента электронного образовательного издания должен определяться возрастными особенностями обучающихся и спецификой предметной области, быть методически целесообразным.

#### **2.4 Учет возрастных особенностей обучающихся при разработке образовательного контента электронного образовательного издания**

##### **Электронное образовательное издание для 1-2 классов**

Рекомендуется следующая структура представления учебного материала электронного образовательного издания: изложение преимущественно в диалоговой форме (форма ответов на вопросы), дробление на небольшие абзацы (не более 2-х на одном экране), использование коротких и лаконичных предложений (отсутствие подчиненных предложений, отглагольных существительных и «нанизанных» падежей); выделение выводов и обобщений на цветном фоне – для повышения эффективности освоения и запоминания обучающимися наиболее важного учебного материала; доступность содержания и мультимедийного ряда (узнаваемые образы). Обязательное аудио сопровождение всего электронного контента профессиональным диктором. Рекомендуется включение в электронное образовательное издание практических и тренировочных заданий, требующих от учащихся 1–2 классов использования приемов сравнения, обобщения. Обязательные ссылки на ЭОР технологии и окружающему миру (в случае, если возможно установление межпредметных связей) из федеральных коллекций. Эти ЭОР предполагается использовать для организации самостоятельной деятельности учащихся.

##### **Электронное образовательное издание для 5-6 классов**



Рекомендуется следующая структура представления учебного материала электронного образовательного издания: изложение преимущественно в диалоговой форме (форма ответов на вопросы), дробление на небольшие абзацы, выделение выводов и обобщений на цветном фоне – для повышения эффективности освоения и запоминания обучающимися наиболее важного учебного материала; чередование сложных фрагментов с интересными и привлекательными фрагментами – для снятия утомляемости при работе с электронным образовательным изданием.

Рекомендуется использование простых, лаконичных, коротких предложений для установления иерархических зависимостей и причинно-следственных связей (отсутствие или ограниченное использование большого количества подчиненных предложений, отглагольных существительных и «нанизанных» падежей).

Рекомендуется включение в электронное образовательное издание практических и тренировочных заданий, требующих от учащихся 5–6 классов использования приемов сравнения, обобщения, и по возможности – четкого и правильного изложения своих мыслей (в письменной и/или устной форме, последнее рекомендуется заложить в дидактические модели проведения уроков с использованием электронного образовательного издания). Включаемые в электронное образовательное издание практические и тренировочные задания, а также ЭОР из федеральных коллекций, должны предполагать самостоятельную деятельность учащихся, развитие навыков произвольности, т.е. относится не ниже, чем ко 2 уровню интерактивности, а преимущественно к 3 уровню интерактивности.

Инструкции к практическим и тренировочным заданиям 3 уровня интерактивности должны быть сформулированы таким образом, чтобы учащийся мог поэтапно самостоятельно выполнить задания.

### **Электронное образовательное издание для 7-9 классов**

Рекомендуется лаконичный стиль изложения учебного материала, отсутствие или весьма ограниченное использование достаточно большого количества подчиненных предложений, отглагольных существительных и нанизывание падежей, для установления иерархических зависимостей и причинно-следственных связей.

При создании электронного образовательного издания необходимо учитывать повышенную утомляемость и нестабильность настроения подростков. Легкие и сложные задания, должны чередоваться друг с другом. Уровень сложности задач и проблем должен создавать для подростков «зону ближайшего развития».

Рекомендуется применение мнемонических приемов, приемов работы с информацией, риторических и креативных приемов.

Электронный образовательный контент электронного образовательного издания должен быть вариативным с точки зрения возможности выбора способа усвоения учебного материала обучающимся с различными познавательными стилями. Для визуалов должна быть обеспечена возможность читать, рассматривать схемы, таблицы, иллюстрации, анимации и видеофрагменты; наиболее эффективным является электронный образовательный контент 1 уровня интерактивности. Для аудиалов в содержание электронного образовательного издания следует включать аудиофрагменты, в том числе в практических и тренировочных заданиях; уровень интерактивности электронного образовательного контента должен быть не ниже 2 с обязательным озвученным откликом на действия обучающегося. Для кинестетиков электронный образовательный контент должен содержать компоненты преимущественно 3 уровня, позволяющие обучающемуся самостоятельно составлять таблицы, схемы, записывать кратко главные мысли – вести конспект, работать с картами и т.д.; допускается частичное использование 2 уровня интерактивности.

### **Электронное образовательное издание для 10-11 классов**

В электронное образовательное издание рекомендуется включение аналитико-логической, образной, практической, алгоритмической линий представления учебного материала с целью поддержки разных познавательных стилей обучающихся. Содержание электронного образовательного издания должно включать способы решения проблем личностного и профессионального самоопределения применительно к профессиональной деятельности и дальнейшему обучению в области энергетики, экологии и т.д.

Рекомендуется использование достаточно большого количества подчиненных предложений, отглагольных существительных и нанизывание падежей, для установления иерархических зависимостей и причинно-следственных связей, с целью подготовки к освоению “взрослой” научной литературы.

Рекомендуется включение дополнительных материалов, организованных в форме гипертекста и предоставляющих свободу выбора для самостоятельного извлечения знаний.

## **2.5 Требования к электронному образовательному изданию, ориентированному на использование обучающимися с особыми потребностями**

Электронное образовательное издание, предназначенное для использования обучающимися с особыми потребностями, должно соответствовать следующим специфическим требованиям.

**Требования к электронному образовательному изданию, ориентированному на использование слабовидящими обучающимися.**

Используемые статичные мультимедиа объекты (иллюстрации, фотографии, рисунки) должны быть чёткими, иметь достаточный контраст,

основной изображаемый объект должен чётко выделяться на фоне, иметь реалистический цвет, не должно быть размытостей и смазанностей.

Рисунки и модели должны отражать реальные конструктивные особенности объектов, их строение, а также характерные особенности и мелкие детали; не следует употреблять стилизованные изображения без их реалистичных аналогов, абстрактные изображения.

Любой изображаемый объект должен иметь полную, целостную форму, реалистический цвет и пропорции.

Изображения должны иметь чёткий контур; изображения отдельных объектов не должны перекрывать / загораживать одно другое.

Количество объектов на одном изображении должно быть ограничено: в информационных модулях – не более 6-ти объектов, включая объекты аппарата ориентировки; в практических и контрольных модулях – не более 3-х (желательно 2).

Должна быть реализована возможность масштабирования – выделения и увеличения отдельных объектов / деталей объекта изображения.

Необходимо использовать звуковое сопровождение (озвучивание) всех изображений, возникающих на экране, в том числе управляющих.

Должна быть представлена обязательная возможность повторного прослушивания всех текстов.

Возможны унифицированные звуковые сигналы или краткие предложения (реплики) на одинаково выполненные действия, например, неверно введенный ответ и/или символ; сигнал приближения курсора к Помощи и т.д. Желательно, чтобы управляющие кнопки и стрелки (особенно главные – переход от одной сцены к другой, открытие/закрытие гиперссылок имели различимые звуковые сигналы).

**Требования к электронному образовательному изданию, ориентированному на использование слабослышащими обучающимися.**

Текстовая информация должна быть краткой и лаконичной. Основной и дополнительный учебный материал должен быть представлен адаптированными текстами, содержащими основные термины и понятия. Обязательно включение в состав ЭУсловника основных терминов и понятий, встречающихся в учебном материале.

Текстовая информация должна быть хорошо структурирована; структура содержания учебного материала должна быть проиллюстрирована в виде оглавления или схем, что облегчает установление причинно-следственных связей между отдельными понятиями, явлениями и процессами.

Наиболее значимые фрагменты текста, последовательности действий, алгоритмы выполнения заданий должны иметь шрифтовое выделение.

Текстовая информация должна быть в обязательном порядке проиллюстрирована как статическими (схемы, фотографии, рисунки, иллюстрации, государственные символы и т.д.), так и динамическими мультимедийными объектами (например, видеофрагменты). Мультимедийные объекты должны быть узнаваемы и сопровождаться обязательными краткими и лаконичными комментариями. Рекомендуется избыточная иллюстративность (мультимедийная насыщенность).

Необходимо видео сопровождение электронного образовательного издания специалистом с целью предоставления возможности чтения с губ; для однозначной трактовки основных и наиболее важных понятий рекомендуется дублирование сурдопереводчиком с возможностью включения/выключения сурдоперевода.

*Комментарий:* В случае создания электронного образовательного издания для 1-2 класса, а также для основной школы необходима дополнительная разработка рабочей тетради для учащихся 1-2 классов и 5-9 классов, а также специальных рабочих тетрадей для учащихся с особыми потребностями.

## **2.6 Разработка электронного образовательного издания по энергосбережению и энергоэффективности для учащихся сельских, в том числе малокомплектных, школ**

В современных условиях кардинальной модернизации российской системы образования сельским школам уделяется особое внимание. Именно сельская школа традиционно являлась культурно-просветительским центром, оказывающим влияние на формирование образовательно-культурного уровня сельского населения. К настоящему времени более 70% всех школ, находящихся в сельской местности, являются малокомплектными, а это значит, что таких школах:

- отсутствие как параллельных классов, так и одного или нескольких классов в школе;
- объединение начальных классов в один или два класса комплекта;
- одновременное обучение в одном классном помещении учеников разных классов под руководством одного учителя;
- ограниченные возможности для организации домашней учебной работы и, следовательно, значительная доля самостоятельной учебной работы в классе;
- безальтернативность образовательного пространства, т.е. отсутствие в социальной инфраструктуре отдаленных сельских округов других образовательных учреждений, что лишает ученика сельской школы возможностей дополнительного образования;
- пока еще недостаточное оснащение сельских школ современным оборудованием;
- малочисленность учительского состава, что инициирует полифункциональность профессиональной деятельности сельского школьного учителя (совмещение одним учителем преподавания разных предметов) и т.д.

Сложности, с которыми сталкиваются сельские школы, особенно малокомплектные, актуализируют необходимость поиска новых взвешенных подходов к организации учебного процесса с опорой на имеющийся педагогический опыт, дополненный современными инновациями и учитывающий региональные социо-культурные особенности.

Учитывая, что вопросы экологии, энергосбережения и энергоэффективности приобретают особую актуальность для современного села, представляется актуальной разработка электронного образовательного издания по энергосбережению и энергоэффективности, целенаправленно ориентированного на использование в сельских, в том числе малокомплектных, школах.

Разрабатываемое электронное образовательное издание должно:

*предусматривать возможности*

- использования в ситуации одновременного обучения в одном классном помещении учеников разных классов под руководством одного учителя;

- организации самостоятельной работы в классе, в том числе индивидуальной работы ученика, групповой работы разновозрастных учащихся, коллективной самостоятельной учебной деятельности;

*отражать в содержании*

- особенности энергоснабжения, энергосбережения и энергоэффективности применительно к сельской местности;

- специфику и значимость энергосбережения и повышения энергоэффективности для сельской местности;

- важность экологической безопасности и сохранения природных ресурсов;

- вопросы альтернативной энергетики

- значимость личной ответственности за экологическую безопасность, энергосбережение и повышение энергоэффективности;

*ориентироваться*

на формирование у учащихся навыков самостоятельной работы;

на организацию проектной и исследовательской деятельности экологической безопасности, энергосбережения и повышение энергоэффективности применительно к решению конкретных задач той местности, в которой проживают сельские школьники;

*быть насыщено*

мультимедийными компонентами, в частности, видеофрагментами особенно тех явлений, процессов и объектов, с которыми большинство сельских школьников не сталкиваются в повседневной жизни.

Электронное образовательное издание:

- должно работать под управлением операционных систем GNU/Linux (в частности: ПСПО5, Альт Линукс 5.0.1 Школьный Юниор, Ubuntu 10.04; Microsoft Windows, в частности: Windows XP SP3, Windows Vista SP2, Windows 7; Mac OS X 10.6.2

- должно работать во всех распространенных веб-браузерах, в частности, обязательно: Mozilla Firefox, Microsoft Internet Explorer, Google Chrome;

- иметь локальную и сетевую версии;

- иметь возможность скачивания на локальный персональный компьютер с учетом низкопоточных сетей сельской местности.

Дополнительно должны быть разработаны методические рекомендации, включающие следующие разделы:

- предметный, содержащий сведения для самообразования учителя по основам экологии, энергоэффективности и энергосбережению;

- методические рекомендации по использованию электронного образовательного издания с учетом специфики сельских школ (направленность на организацию самостоятельной работы в классе,



групповой и коллективной работы в классе; одновременное обучение в одном классном помещении учащихся разных классов);

- примеры планов уроков, проектной и исследовательской деятельности.

## **2.7 Разработка междисциплинарной кроссплатформенной среды проведения виртуальных лабораторных исследований по энергосбережению и энергетической эффективности для учащихся основной школы**

Междисциплинарная кроссплатформенная программная среда проведения виртуальных лабораторных исследований по энергосбережению и энергетической эффективности должна быть ориентирована:

- на формирование культуры энергосбережения учащихся основной школы;
- на организацию межпредметной проектной и исследовательской учебной и внеурочной деятельности учащихся основной школы;
- на достижение предметных (физика, химия, биология, технология) и метапредметных результатов ФГОС основного общего образования (в части освоения учащимися межпредметных понятий и универсальных действий).

Методологической основой создания такой междисциплинарной кроссплатформенной программной среды проведения виртуальных лабораторных исследований по энергосбережению и энергетической эффективности должны быть:

- межпредметный подход, реализуемый через включение вопросов энергосбережения и энергетической эффективности в учебные предметы (физика, химия, биология, технология) и обеспечивающий выполнение требований ФГОС основного общего образования (в части достижения

предметных и метапредметных результатов) и формирование культуры энергосбережения;

- деятельностный подход, реализуемый через высокий уровень интерактивности.

При этом:

- кроссплатформенность должна обеспечить возможность работы на различных программно-аппаратных платформах (персональные компьютеры с различными операционными системами, ноутбуками, планшетами) без установки специального программного обеспечения;

- модульное построение, должно позволять оперативно вносить изменения и дополнения, предоставлять возможность встраивания дополнительных элементов контента (мультимедийных компонентов, справочной информации др.), обеспечивать построение индивидуальных образовательных маршрутов.

Предлагаемая для разработки междисциплинарная кроссплатформенная программная среда проведения виртуальных лабораторных исследований по энергосбережению и энергетической эффективности должна:

*отвечать требованиям*

- ФГОС основного общего образования (<http://минобрнауки.рф/938>);

- примерным программам по учебным предметам физика, химия, биология, технология;

- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 29 декабря 2010 г. N 189 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (с изменениями от 29 июня 2011 г.) (<http://base.garant.ru/12183577/>) ;

*соответствовать*

- мировому и отечественному опыту создания подобного программного и методического обеспечения для образовательных учреждений основного общего образования;

- современным характеристикам, отличающим его от уже существующих на рынке;

*способствовать* формированию

- предметных (физика, химия, биология, технология) и метапредметных результатов, в том числе универсальных учебных действий;

- экологической культуры и культуры энергосбережения и энергетической эффективности;

*обеспечивать*

- проведение межпредметных (физика, химия, биология и технология) исследований по проблемам энергосбережения и повышения энергетической эффективности;

- организацию межпредметной (физика, химия, биология и технология) индивидуальной и/или групповой (работа в малых группах) проектной деятельности по проблемам энергосбережения и повышения энергетической эффективности;

- построение индивидуальных образовательных маршрутов изучения физики, химии, биологии и технологии на основе организации исследовательской и проектной деятельности;

- применение дистанционных образовательных технологий;

- использование в учебной и внеурочной деятельности учащихся с проблемами здоровья на основе специально встроенных настроек пользовательского интерфейса;

- фиксацию действий учащихся с мультимедийными объектами;

- оценивание результатов действий учащегося с выдачей статистики по результатам деятельности и ведение журнала.

Для создания такой междисциплинарной кроссплатформенной программной среды проведения виртуальных лабораторных исследований по энергосбережению и энергетической эффективности необходима:

- разработка технологической концепции создания кроссплатформенной программной среды проведения виртуальных лабораторных исследований по энергосбережению и энергетической эффективности;

- разработка методической концепции создания кроссплатформенной программной среды проведения виртуальных лабораторных исследований по энергосбережению и энергетической эффективности;

- разработка технических требований к разрабатываемой кроссплатформенной программной среде проведения виртуальных лабораторных исследований по энергосбережению и энергетической эффективности;

- разработка дизайн-макета разрабатываемой кроссплатформенной программной среды проведения виртуальных лабораторных исследований по энергосбережению и энергетической эффективности;

- разработка сценариев возможных виртуальных лабораторных исследований по энергосбережению и энергетической эффективности;

- разработка списка интерактивных объектов для возможных виртуальных лабораторных исследований по энергосбережению и энергетической эффективности;

- разработка первой версии кроссплатформенной программной среды проведения виртуальных лабораторных исследований по энергосбережению и энергетической эффективности, в том числе программного ядра, пользовательских интерфейсов, сборка программных модулей среды ;

- проведение технического тестирования, содержательной экспертизы и дизайн-экспертизы первой версии и последующей доработки создаваемой кроссплатформенной программной среды проведения

виртуальных лабораторных исследований по энергосбережению и энергетической эффективности;

- разработка методических материалов и рекомендаций для учителей по использованию разработанной кроссплатформенной программной среды проведения виртуальных лабораторных исследований по энергосбережению и энергетической эффективности на уроках физики, химии, биологии и технологии основной школы (модели 1 ученик-1 компьютер, мини группы), а также во внеурочной межпредметной исследовательской и проектной деятельности;

- разработка учебных материалов для учащихся по проведению межпредметных виртуальных лабораторных исследований и выполнению практико-ориентированных проектов по проблемам энергосбережения и повышению энергетической эффективности;

- апробация в реальном учебном процессе созданной кроссплатформенной программной среды проведения виртуальных лабораторных исследований по энергосбережению и энергетической эффективности и последующая доработка.

#### Характеристика предлагаемого для разработки решения.

Междисциплинарная кроссплатформенная программная среда проведения виртуальных лабораторных исследований по энергосбережению и энергетической эффективности должна:

*предоставлять возможности*

- выбирать из имеющихся мультимедийных компонентов, необходимые для сборки схем и объектов по теме лабораторного исследования;

- собирать исследуемые схемы и объекты;

- проводить исследования и расчеты;

- выполнять проектные задания по созданию (из отдельных предлагаемых для выбора мультимедийных объектов) эффективных энергосберегающих объектов, а также проводить лабораторные исследования созданных энергосберегающих объектов;

- фиксировать действия учащегося (количество попыток выполнения исследования; перечень допущенных ошибок; количество ошибок и/или попыток выполнения исследования, после получения помощи от аватара; обращение к дополнительным рубрикам).

*иметь*

- аватара-консультанта, который будет рекомендовать более верное решение или комментировать и объяснять ошибочные решения;

- встроенные рубрики, в которых будут представлены сведения о новейших достижениях в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности, изложенные в популярной форме;

- встроенные рубрики, содержащие сведения по физике, химии, биологии и технологии, знания которых необходимы для верного выполнения лабораторного исследования;

*обеспечивать (в том числе и учителю)*

- обновление и дополнение мультимедийных объектов;

- встраивание новых модулей лабораторных исследований и проектных заданий.

Создание междисциплинарной кроссплатформенной программной среды проведения виртуальных лабораторных исследований по энергосбережению и энергетической эффективности по тематике, связанной с энергосбережением и повышением энергоэффективности, позволит не только познакомить учащихся с актуальной научно-технической и социально значимой проблемой, а также в рамках учебной исследовательской и проектной деятельности определить возможные пути (средства, ресурсы, действия) ее разрешения, но и наглядно продемонстрирует взаимосвязь различных наук и их применение для решения социально и жизненно важных проблем. Такой подход обеспечит как формирование культуры энергосбережения через учебные предметы, так и достижение предметных и метапредметных результатов, что соответствует требованиям ФГОС нового поколения.

Следует отметить, что кроссплатформенное программное решение за счет поддержки html5-плеера рассматривается как одно из перспективных решений, так как позволит в дальнейшем адаптировать разработку под iPad и iPhone.

На базе предлагаемой для дальнейшей разработки междисциплинарной кроссплатформенной программной среды проведения виртуальных лабораторных исследований по энергосбережению и энергетической эффективности можно будет создавать разнообразные виртуальные исследовательские лаборатории, в том числе и междисциплинарные. Созданная среда может быть использована также в образовательных учреждениях высшего профессионального педагогического образования (в рамках изучения методических учебных дисциплин), в системе повышения квалификации педагогических работников.

## **2.8 Направления разработки виртуальных лабораторий для учащихся 10-11 классов естественно-научного, физико-математического и технологического профилей (факультативные курсы, исследовательская и проектная внеурочная деятельность) и для школьных мини технопарков**

**Тема: Энергоаудит**

**Приборный учет потребления электрической энергии – Счетчики электрической энергии**

**Виртуальные лабораторные работы:**

1. Измерение активной электрической энергии в однофазной сети переменного тока напряжением 230 В (с помощью электронного счетчика Меркурий 203.1).

2. Измерение активной электрической энергии в трехфазной сети переменного тока напряжением 230 В (с помощью электронного счетчика Меркурий 230 АМ-03).

3. Измерение активной электрической энергии в трехфазной сети переменного тока напряжением  $100/\sqrt{3}$  В (с помощью электронного счетчика Меркурий 230 АМ-00).

4. Измерение активной и реактивной электрической энергии в трехфазной сети переменного тока напряжением 230 В (с помощью электронного счетчика Меркурий 230 АR-03 R).

5. Измерение активной и реактивной электрической энергии в трехфазной сети переменного тока напряжением  $100/\sqrt{3}$  В (с помощью электронного счетчика Меркурий 230 АR-00 R).

**Инструментальный энергоаудит – Электрические измерения**

**Виртуальные лабораторные работы:**

• Измерение параметров режима и показателей качества электрической энергии в трехфазной сети с помощью электроанализатора АR.5.



- Просмотр и оформление результатов измерений параметров режима и показателей качества электрической энергии с помощью электроанализатора AR.5 и персонального компьютера.
- Измерение сопротивления изоляции оборудования электрической сети с помощью мегаомметра ЦС 0202-2.

### **Инструментальный энергоаудит – Теплотехнические измерения при тепловизионном обследовании зданий**

#### **Виртуальные лабораторные работы:**

1. Натурное термографирование поверхности модели ограждающих конструкций здания с помощью тепловизора Testo 881.
2. Натурное термографирование контактов в модели фрагмента электрощитка с помощью тепловизора Testo 881.
3. Натурное термографирование поверхности модели отопительной панели с помощью тепловизора Testo 881.
4. Измерение температуры поверхности модели отопительной панели с помощью контактного термометра ТК-5.06.
5. Измерение температуры поверхности модели отопительной панели с помощью пирометра ПИТОН-102.
6. Измерение расстояния до поверхности модели ограждающей конструкции здания с помощью дальномера DISTOD3.
7. Измерение температуры окружающего воздуха с помощью измерителя плотности теплового потока ИТП-МГ4.03.
8. Измерение температуры окружающего воздуха с помощью анемометра testo 410-1.
9. Измерение относительной влажности окружающего воздуха с помощью контактного термометра ТК-5.06
10. Измерение скорости ветра с помощью анемометра testo 410-1.

### **Инструментальный энергоаудит – Теплотехнические измерения при обследовании систем теплоснабжения**

### **Виртуальные лабораторные работы:**

- «Измерение толщины трубы с помощью ультразвукового толщиномера»
- «Измерение толщины лакокрасочного покрытия стальной трубы с помощью магнитного толщиномера»
- «Измерение и регистрация скорости и расхода воды в трубопроводе с помощью расходомера»,
- «Измерение и регистрация температуры воздуха в помещении, температуры и давления воды в трубопроводе с помощью датчиков температуры, давления и измерителя-регистратор

### **Тема: Энергосбережение в системах электроснабжения**

#### **Виртуальные лабораторные работы:**

##### **1. Показатели энергосбережения.**

- 1.1. Определение коэффициента полезного действия трансформатора.
- 1.2. Определение удельных потерь активной мощности в линии электропередачи.
- 1.3. Определение коэффициента полезного действия асинхронного двигателя.
- 1.4. Определение светотдачи лампы накаливания, галогенной лампы, компактной люминесцентной лампы низкого давления и светодиодной лампы.
- 1.5. Измерение показателей качества электрической энергии, просмотр и оформление результатов этих измерений с помощью персонального компьютера.

##### **2. Технические средства энергосбережения в системах электроснабжения**

- 2.1. Уменьшение потерь активной мощности в распределительной электрической сети с односторонним питанием путем поперечной компенсации реактивной мощности.

2.2. Уменьшение потерь активной мощности в распределительной электрической сети с односторонним питанием путем продольной компенсации реактивной мощности.

2.3. Уменьшение потерь активной мощности в распределительной электрической сети с двусторонним питанием путем регулирования напряжения.

2.4. Уменьшение потерь активной мощности в распределительной электрической сети с двусторонним питанием путем выполнения в ней разреза.

2.5. Повышение коэффициента полезного действия мало нагруженного трансформатора путем отключения параллельно с ним работающего трансформатора.

2.6. Обеспечение высоких коэффициента полезного действия и коэффициента мощности мало нагруженного асинхронного двигателя путем переключения его обмоток со схемы «треугольник» на схему «звезда».

2.7. Уменьшение электрической мощности, потребляемой асинхронным двигателем насосной или вентиляционной системы, путем замены дроссельного способа регулирования расхода рабочей среды частотным.

2.8. Уменьшение энергопотребления системы электрического освещения путем замены лампы накаливания галогенной, люминесцентной или светодиодной лампой.

2.9. Уменьшение энергопотребления системы электрического освещения путем емкостной компенсации реактивной мощности линейной люминесцентной лампой низкого давления со стартерной пускорегулирующей аппаратурой.

2.10. Уменьшение энергопотребления системы освещения путем зонального отключения освещения.

2.11. Уменьшение энергопотребления системы освещения путем регулирования интенсивности освещенности.

2.12. Снижение уровня генерации высших гармоник тока путем замены однополупериодного выпрямителя на двухполупериодный в схеме питания нагрузки постоянным током.

2.13. Компенсация высших гармоник тока с помощью фильтрокомпенсирующего устройства.

### **Тема 3. Приборный учет потребления электрической энергии – Автоматизированная система контроля и учета электроэнергии**

#### **Виртуальные лабораторные работы:**

1. Изучение автоматизированной системы контроля и учета электроэнергии с передачей информации от счетчиков электрической энергии до устройства сбора и подготовки данных и далее до компьютера диспетчерского пункта по выделенным проводным каналам связи.

2. Изучение автоматизированной системы контроля и учета электроэнергии с передачей информации от счетчиков электрической энергии до устройства сбора и подготовки данных по распределительной сети 0,4 кВ и далее до компьютера диспетчерского пункта по выделенному проводному каналу связи.

3. Изучение автоматизированной системы контроля и учета электроэнергии с передачей информации от счетчиков электрической энергии до устройства сбора и подготовки данных по выделенным проводным каналам связи и далее до компьютера диспетчерского пункта по каналу GSM связи.

4. Изучение автоматизированной системы контроля и учета электроэнергии с передачей информации от счетчиков электрической энергии до устройства сбора и подготовки данных по распределительной сети 0,4 кВ и далее до компьютера диспетчерского пункта по каналу GSMсвязи.

### **Тема 4. Энерго- и ресурсосберегающие технологии**

#### **Виртуальные лабораторные работы:**

1. Измерение показателей качества электрической энергии
2. Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую активной нагрузкой
3. Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую индуктивной нагрузкой

4. Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую емкостной нагрузкой
5. Регулирование напряжения путем продольной емкостной компенсации реактивной мощности
6. Регулирование напряжения путем поперечной емкостной компенсации реактивной мощности
7. Снижение уровня генерации высших гармоник путем замены однополупериодного выпрямителя на двухполупериодный в схеме питания нагрузки постоянным током
8. Компенсация высших гармоник тока с помощью фильтрокомпенсирующего устройства

#### **Энергосберегающие технологии.**

#### **Виртуальные лабораторные работы:**

1. Исследование энергетических характеристик АД и обоснование эффективности использования частотного преобразователя.
2. Исследование энергетических характеристик трансформатора и обоснование эффективности перераспределения нагрузок.
3. Обоснование целесообразности компенсации реактивной мощности при передаче электроэнергии.
4. Исследование эффективности компенсации реактивной мощности на первичной и вторичной стороне питающего трансформатора.
5. Исследование эффективности компенсации реактивной мощности с помощью батарей конденсаторов.
6. Исследование эффективности компенсации реактивной мощности с помощью СД.
7. Обоснование целесообразности управления компенсирующими устройствами.
8. Исследование влияния полупроводниковых преобразователей на качество питающего напряжения и коэффициент мощности.
9. Исследование влияния качества питающего напряжения на характеристики потребителей.

10. Обоснование целесообразности регулирования коэффициента мощности осветительных установок.

11. Исследование энергетической эффективности различных источников электроосвещения.

Возобновляемые источники энергии

### **Ветровая энергия**

#### **Виртуальные лабораторные работы:**

1. Зависимость мощности от скорости ветра

- Феноменологическая с лампочкой
- С помощью измерения напряжения на генераторе
- Через определение мощности генератора, используя постоянное сопротивление

2. Изменение генерируемого напряжения при подключении потребителей

3. Определение эффективности ветровой электростанции

### **Тема 5. Сохранение энергии**

#### **Виртуальные лабораторные работы:**

#### **Преобразование энергии и использование ветровой энергии**

1. Рассмотрение преобразования энергии, кинетической энергии, вращательной энергии, электрической энергии, энергии излучения СИД

• Рассмотрение различного преобразования энергии с помощью гудка, двигателя и лампы

2. Анализ различных типов роторов

- Сравнение 3-лопастного и Савониуса ротора
- Сравнение 2-,3- и 4х лопастных роторов
- феноменологическое сравнение с помощью лампочки (только с расширением "измерения без средств измерения")

3. Свойства ветрового генератора

Зависимость ветрового генератора от направления ветра

- двигатель на холостом ходу (измерение напряжения)
- запущенный

- феноменологическое сравнение с помощью лампочки (только с расширением "измерения без средств измерения")

## **Тема 6. Водородная энергия**

### **Виртуальные лабораторные работы:**

1. Исследование характеристик солнечного модуля
2. Исследование зависимость фототока от расстояния и угла источника света
3. Исследование характеристика электролизера
4. Исследование эффективность электролизера
5. Исследование характеристика топливных элементов
6. Исследование параллельное и последовательное соединение топливных элементов
7. Исследование эффективности топливных элементов

## **Тема 7. Термальная энергия**

Виртуальная лабораторная работа на основе интерактивной модели теплового насоса с размещенными на вертикальной панели компрессором, теплообменниками, аккумуляционными проточными емкостями с водой, вентилями для распределения воды и приборами для измерения температуры, давления, тока, напряжения, расхода электроэнергии. Имитация теплообмена с подземными или аналогичными низкопотенциальными источниками тепла.

### **Возможные исследования:**

- поглощение тепловой радиации
- перенос энергии с помощью конвекции
- принцип солнечной панели
- солнечная панель с естественной циркуляцией
- солнечная панель с насосной циркуляцией и теплообменником.

**ЗРЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ И  
МЕТОДИЧЕСКОМУ ВНЕДРЕНИЮ ПЕЧАТНОГО УЧЕБНОГО  
ПОСОБИЯ И ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
ИЗДАНИЯ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
УЧРЕЖДЕНИЙ, РЕАЛИЗУЮЩИХ ПРОГРАММЫ  
НАЧАЛЬНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, ВО ВСЕХ  
СУБЪЕКТАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

*Предложения и рекомендации по техническому внедрению печатного учебного пособия и электронного образовательного издания в учебный процесс образовательных учреждений*

1. Тиражирование печатного учебного пособия (бумажная печатная версия) и электронного издания на СДи осуществление поставок в региональные органы управления образованием, образовательные учреждения общего образования, образовательные учреждения среднего и высшего профессионального образования, осуществляющие подготовку учителей начальных классов и учителей технологии; в образовательные учреждения дополнительного образования и переподготовки педагогических кадров.

2. Размещение на ведущих образовательных сайтах и порталах, на сайтах социальных педагогических сетей рекламного модуля с краткой аннотацией и рекомендациями по использованию печатного учебного пособия и электронного образовательного издания «Учимся беречь энергию» с указанием прямой ссылки на сайт проекта.

3. Организация и проведение повышения квалификации учителей (в рамках специального проекта) по организации образовательной деятельности в области энергосбережения и энергоэффективности с использованием печатного учебного пособия и электронного образовательного издания.

Организация и проведение повышения квалификации учителей начальной школы по организации образовательной деятельности в области



энергосбережения и энергоэффективности с использованием печатного учебного пособия и электронного образовательного издания «Учимся беречь энергию» предполагает:

- Разработать программы повышения квалификации учителей начальной школы по организации образовательной деятельности в области энергосбережения и энергоэффективности с использованием печатного учебного пособия и электронного образовательного издания.

- Разработать методические материалы к программам повышения квалификации учителей начальной школы по организации образовательной деятельности в области энергосбережения и энергоэффективности с использованием печатного учебного пособия и электронного образовательного издания.

- Разработать видеолекции для организации и проведения повышения квалификации учителей начальной школы с использованием дистанционных образовательных технологий.

- Разработать и записать на видео мастер классы учителей по проведению межпредметных уроков по окружающему миру, технологии, математике, ориентированных на формирование культуры энергосбережения и энергоэффективности.

- Разработать дистанционные модульные учебные курсы повышения квалификации на специальном сайте с использованием среды дистанционного обучения Moodle, включающие теоретическое содержание, ссылки на видео лекции, мастер классы, методические рекомендации, задания для самоконтроля и итогового контроля.

- Организовать работу преподавателей-консультантов для проведения дистанционного обучения учителей начальной школы по организации образовательной деятельности в области энергосбережения и энергоэффективности с использованием печатного учебного пособия и электронного образовательного издания.

- Обеспечить проведение дистанционного обучения и методической поддержки учителей начальной школы по организации образовательной деятельности в области энергосбережения и энергоэффективности с использованием печатного учебного пособия и электронного образовательного издания, как с организационной, так и с технической стороны;

- Провести дистанционное обучение и консультационно-методическое сопровождение педагогической деятельности учителей начальной школы по разработанным программам обучения по организации образовательной деятельности в области энергосбережения и энергоэффективности с использованием печатного учебного пособия и электронного образовательного издания.

Для эффективного продвижения в образовательные учреждения общего образования печатного учебного пособия и электронного образовательного издания «Учимся беречь энергию» необходимо, чтобы повышение квалификации прошли учителя начальной школы и преподаватели учреждений дополнительного образования и переподготовки педагогических кадров всех субъектов Российской Федерации.

4. Создана база САС сетевого педагогического сообщества по проблемам экологии, энергосбережения и энергоэффективности.

5. Проведение комплекса мероприятий для презентации, общественной экспертизы и распространения педагогического опыта формирования культуры энергосбережения и энергоэффективности учащихся в образовательных учреждениях общего и дополнительного образования с использованием печатного учебного пособия и электронного образовательного издания (в рамках нового проекта)

В педагогической практике одним из эффективных механизмов диссеминации педагогических инноваций является обобщение и тиражирование педагогического опыта. Применительно к проблеме

формирования культуры энергосбережения и энергоэффективности учащихся начальных классов в образовательных учреждениях общего и дополнительного образования и приобщения широкого круга учителей начальных классов к использованию в педагогической практике разработанных печатного учебного пособия и электронного образовательного издания необходимым является организация и проведение следующих мероприятий.

- Организация и проведение на базе региональных органов управления образованием, образовательных учреждений повышения квалификации и переподготовки педагогических кадров научно-практических семинаров по продвижению учебного печатного пособия и электронного образовательного издания и обмену опытом формирования культуры энергосбережения и энергоэффективности учащихся начальных классов в образовательных учреждениях общего и дополнительного образования

- Организация и проведение Интернет-семинаров и Интернет-конференций по обмену опытом использования печатного учебного пособия и электронного образовательного издания и формирования на их основе культуры энергосбережения и энергоэффективности учащихся начальных классов в образовательных учреждениях общего и дополнительного образования

- Проведение специальных мониторинговых исследований с целью выявления препятствий и создания системы стимулирования учителей начальных классов к использованию печатного учебного пособия и электронного образовательного издания и целенаправленной образовательной деятельности по формированию культуры энергосбережения и энергоэффективности учащихся начальной школы в образовательных учреждениях общего и дополнительного образования

- Формирование социальной педагогической сети и сетевого педагогического сообщества на базе САС целенаправленно

ориентированного на обмен и продвижение передового педагогического опыта по использованию печатного учебного пособия и электронного образовательного издания и формированию культуры энергосбережения и энергоэффективности учащихся начальных классов в образовательных учреждениях общего и дополнительного образования

- Создание на базе САС специального хранилища методических разработок, планов уроков, внеурочных мероприятий, мастер классов учителей начальной школы, ориентированных на формирование культуры энергосбережения и энергоэффективности учащихся начальных классов в образовательных учреждениях общего и дополнительного образования с использованием печатного учебного пособия и электронного образовательного издания

- Организация на САС постоянно действующего методического семинара по обмену опытом учителей начальной школы, поиску инновационных моделей формирования культуры энергосбережения и энергоэффективности учащихся в образовательных учреждениях общего и дополнительного образования с использованием печатного учебного пособия и электронного образовательного издания

- Организация и проведение муниципальных, региональных и всероссийских конкурсов, олимпиад педагогического мастерства (применительно к формированию культуры энергосбережения и энергоэффективности учащихся в образовательных учреждениях общего и дополнительного образования с использованием печатного учебного пособия и электронного образовательного издания)

- Организация и проведение Всероссийской научно-методической конференции по формированию культуры энергосбережения и энергоэффективности учащихся в образовательных учреждениях общего и дополнительного образования с использованием печатного учебного пособия и электронного образовательного издания.

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ДАЛЬНЕЙШЕГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ В ИНТЕРНЕТЕ И ЕЕ РАЗВИТИЮ**

1. На базе САС создать виртуальный кабинет для учителей и учеников начальных классов «Учимся беречь энергию».
2. В рамках создания виртуального кабинета создать библиотеку электронных изданий по теме энергосбережения и энергоэффективности.
3. Разработать и разместить на САС печатное учебное пособие для учащихся 1-2 классов .
4. Разработать и разместить на САС электронное образовательное издание, состоящее из тематических анимационных роликов и игр для 1-2 классов .
5. Разработать и разместить на САС методические материалы для учителей 1-2 классов по применению печатного учебного пособия, электронного образовательного издания, рабочей тетради для формирования культуры энергосбережения и энергоэффективности.
6. Разработать и разместить на САС печатную рабочую тетрадь для 1-2 классов.
7. Разработать и разместить на САС печатную рабочую тетрадь для 3-4 классов.
8. Создать на САС раздел «Смотри также» с подборкой ссылок на избранные тематические сайты с кратким их описанием.
9. Создать на САС раздел «Виртуальный музей по истории освоения энергии».
10. Разработать специальную автоматизированную систему для поддержки совместной коллективной деятельности учащихся начальной школы в области энергосбережения и энергоэффективности с

использованием печатного учебного пособия и электронного образовательного издания и интегрировать ее с САС.

11. Создать на САС раздел с дополнительными печатными учебно-методическими материалами (с возможностью вывода на печать).

12. Создать на САС специальный раздел по организации проектной и исследовательской деятельности, включающий, в том числе выставку лучших проектных работ учащихся начальной школы: эссе и сочинения, газеты, плакаты, доклады, презентации.

13. Создать на САС «Методическую мастерскую», в которой будут размещаться методические и учебные разработки учителей начальной школы (наиболее интересные планы и сценарии уроков, презентации).

14. Разработать на базе САС методическую кроссплатформенную интегрированную среду учителя для формирования культуры энергосбережения учащихся начальной школы

Методическая кроссплатформенная интегрированная среда учителя предназначена для учителей начальной школы для проведения межпредметных уроков, тематических классных часов, внеурочных мероприятий по проблемам энергосбережения и энергоэффективности. Может использоваться как самостоятельно, так и в комплексе с печатным учебным пособием и электронным образовательным изданием.

Методическая кроссплатформенная интегрированная среда учителя должна включать:

- коллекцию мультимедийных объектов тематически связанных с проблемами энергосбережения и энергоэффективностью (реалистичный визуальный ряд - фотографии, иллюстрации, видеофрагменты, двухмерные и трехмерные фотопанорамы; синтезированный визуальный ряд – анимации (в том числе видеофрагменты демонстраций опытов или явлений), трехмерные объекты; символные объекты и деловая графика – таблицы, схемы, тексты);

- конструктор, позволяющий учителю подготовить необходимую презентацию для уроков и внеурочных мероприятий;
- инструментальные средства для создания мультфильмов по экологической тематике и тематике, связанной с энергосбережением и энергоэффективностью;
- конструктор таблиц, позволяющий учителю разместить мультимедийные статические объекты (фотографии, иллюстрации) в таблице для формирования заданий учащимся в табличной форме;
- словарь основных терминов и понятий, связанных с энергосбережением и энергоэффективностью;
- энциклопедию для самообразования учителей начальной школы, включающую статьи по тематике, связанной с энергосбережением и энергоэффективностью;
- плакаты для использования на уроках и внеурочных мероприятиях по энергосбережению и энергоэффективности;
- полноцветные таблицы для организации индивидуальной, групповой учебной деятельности учащихся
- интерактивные тематические игры по энергосбережению и энергоэффективности для учащихся 1-4 классов;
- комплекты заданий, загадок, поговорок, пословиц содержательно связанные с экологическими проблемами, проблемами энергосбережения и энергоэффективности;
- текстовые и мультимедийные материалы для формирования тестовых заданий;
- примеры планов уроков, внеурочных мероприятий, тематических классных часов по экологии, энергосбережению и энергоэффективности с использованием, в том числе возможностей как самой методической кроссплатформенной интегрированной среды учителя, так и в комплексе с печатным учебным пособием и электронным образовательным изданием;

- методические рекомендации по работе с методической кроссплатформенной интегрированной средой учителя;
- индивидуальная папка (портфель) – организованное хранилище тематических подобранных учителем мультимедийных материалов для уроков и/или внеурочных занятий/мероприятий.

Методическая кроссплатформенная интегрированная среда учителя для формирования культуры энергосбережения учащихся начальной школы должна обеспечивать возможность работы учителя на стационарном персональном/мобильном компьютере; использования подготовленных презентаций и материалов на интерактивной доске; пересылке подготовленных материалов по локальной сети; вывод на печать необходимых иллюстраций и материалов в текстовом, табличном форматах.



## **5 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ КОНСУЛЬТАЦИОННОЙ, ТЕХНИЧЕСКОЙ И МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ ПО ВОПРОСАМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ИЗДАНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ**

1. В рамках Методической мастерской и/или сетевого педагогического сообщества организовать постоянно действующий Интернет-семинар по оказанию консультационной технической и методической поддержки учителей начальных классов общеобразовательных учреждений по вопросам использования учебного пособия, электронного образовательного издания и методических рекомендаций по их использованию, а также по проблемам формирования культуры энергосбережения и энергоэффективности

2. По согласованию с региональными и муниципальными органами управления образованием создать сеть Региональных и/или муниципальных центров по образовательной и просветительской деятельности в сфере энергосбережения и энергоэффективности, одним из направлений деятельности, которых было бы оказание методической поддержки учителям начальной школы по использованию печатного учебного пособия и электронного образовательного издания.

Цель создания Центров: организация информационной, методической и просветительской работы по энергосбережению и энергоэффективности среди учащихся школ района, учителей и родителей.

Предполагаемые направления деятельности центров

### *Выставочная*

- Организация постоянно действующей выставочной площадки, представляющей передовые решения в области ресурсного оснащения образовательной деятельности в сфере энергосбережения и

энергоэффективности (учебное лабораторное и демонстрационное оборудование, в том числе цифровые лаборатории; печатные и электронные образовательные издания, электронные образовательные ресурсы, видео материалы и т.д.)

- Организация тематических выставок лучших образцов методических и учебных материалов, разработанных учителями начальных классов района и направленных на формирование культуры энергосбережения и энергоэффективности учащихся школ района с использованием учебного печатного пособия и электронного образовательного издания

- Организация выставок лучших исследовательских и проектных работ, учащихся начальных классов школ района по проблемам экологии, энергосбережения и энергоэффективности с использованием учебного печатного пособия и электронного образовательного издания

#### *Учебная*

- Организация на базе Центра учебной лаборатории по энергосбережению и энергоэффективности для учащихся основной и старшей школы

- Организация и проведение тематических уроков, внеурочных мероприятий по энергосбережению и энергоэффективности с использованием учебного печатного пособия и электронного образовательного издания для учащихся школ района

- Организация и проведение практических и лабораторных занятий для учащихся школ района с использованием современного цифрового лабораторного оборудования, учебного печатного пособия и электронного образовательного издания

- Организация межшкольной кружковой исследовательской работы по экологии, энергосбережению и энергоэффективности с

использованием учебного печатного пособия и электронного образовательного издания

- Организация межшкольной проектной деятельности учащихся начальной школы по проблемам экологии, энергосбережению и энергоэффективности с использованием учебного печатного пособия и электронного образовательного издания

- Организация межшкольных олимпиад, конкурсов для учащихся начальной школы по проблемам экологии, энергосбережения и энергоэффективности

#### *Образовательная*

- Организация профориентационной работы среди учащихся 9-х и 10-11 классов по популяризации траектории дальнейшего получения образования по направлениям, специальностям и профессиям, связанным с энергетикой и экологией.

- Организация и проведение научно-практических занятий с родителями по пропаганде проблем энергосбережения и энергоэффективности

- Организация мастер классов для родителей учащихся начальной школы по знакомству с печатным учебным пособием и электронным образовательным изданием «Учимся беречь энергию» и с возможностями формирования на их основе культуры энергосбережения и энергоэффективности

- Организация просветительской деятельности среди населения по проблемам энергосбережения и энергоэффективности, экологическим проблемам

#### *Методическая*

- Организация и проведение краткосрочных курсов повышения квалификации учителей начальных классов по применению печатного учебного пособия и электронного образовательного издания «Учимся

беречь энергию» для формирования культуры энергосбережения и энергоэффективности младших школьников

- Организация и проведение краткосрочных курсов повышения квалификации учителей начальных классов по встраиванию в учебный процесс вопросов энергосбережения и энергоэффективности младших школьников

- Организация и проведение краткосрочных курсов повышения квалификации учителей-предметников основной и старшей школы по изучению вопросов энергосбережения и энергоэффективности на уроках по предметам

- Разработка программ и методических рекомендаций факультативных и элективных курсов для учащихся основной и старшей школы по проблемам экологии, энергосбережения и энергоэффективности

- Разработка методических рекомендаций для учителей основной и старшей школы по организации проектной и исследовательской внеурочной деятельности по энергосбережению и энергоэффективности

- Разработка методических рекомендаций для учителей начальных классов по организации проектной и исследовательской внеурочной деятельности по энергосбережению и энергоэффективности с использованием печатного учебного пособия и электронного образовательного издания «Учимся беречь энергию» для формирования метапредметных и личностных результатов и культуры энергосбережения и энергоэффективности младших школьников

- Организация и проведение мониторинга образовательной деятельности по энергосбережению и энергоэффективности в школах района

- Создание и поддержка специализированного сайта по энергосбережению и энергоэффективности для педагогов района

*Воспитательная и социальная*

- Разработка программы социальной и волонтерской активности учащихся школ района по пропаганде энергосбережения и энергоэффективности:

-экологический патруль в школах, в микрорайоне;

- публичная защита проектов (например, «Энергоэффективный дом»);

- проведение тематических исследований, например, социологических опросов жителей микрорайона, направленных на выявление:

- их отношения к экономии энергии,
- уровня понимания взаимосвязи энергосбережения с экологией;
- уровня знаний простейших приемов экономии электроэнергии;
- готовности к применению простейших приемов энергосбережения в повседневной жизни и т.д.

- Организация взаимодействия с районными СМИ для популяризации простейших приемов энергосбережения среди населения

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ИЗДАНИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ КУЛЬТУРЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СРЕДИ УЧАЩИХСЯ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ**

Разработка дополнительных нестандартных задач (ситуационных и поликомпонентных проблемно-развивающих) по энергоэффективности и энергосбережению

Ситуационные задачи - это практико-ориентированные задачи, для решения которых необходимо конкретное предметное содержание, связанное как с предметной областью энергосбережение и энергоэффективность, так и с другими учебными предметами. Наиболее часто ситуационные задачи являются межпредметными, т.е. для их решения необходимы знания из нескольких учебных предметов. Ситуационные задачи по энергосбережению и энергоэффективности для 3-4 классов начальной школы могут быть разработаны таким образом, чтобы для их решения требовались знания из предметной области «энергосбережение и энергоэффективность», представленные в печатном учебном пособии и электронном образовательном издании «Учимся беречь энергию» и дополнительные, например:

- из технологии и окружающего мира;
- из технологии и математики;
- из окружающего мира и математики.

Очевидно, что ситуационные задачи по энергосбережению и энергоэффективности для начальной школы могут быть использованы в учебной и во внеучебной деятельности. Их решение может способствовать развитию навыков самоорганизации деятельности, формированию умения объяснять явления действительности, развитию способности ориентироваться в мире ценностей, повышению уровня функциональной грамотности, формированию ключевых компетентностей, подготовке к

профессиональному выбору, ориентации в ключевых проблемах современной жизни. Во всех случаях решение ситуационных задач по энергосбережению и энергоэффективности будет направлено на достижение метапредметных результатов, т.е. образовательных результатов, выходящих за рамки учебного предмета и применимых в разных видах деятельности.

Отметим, что при разработке ситуационных задач по энергосбережению и энергоэффективности для начальной школы важным является ярко выраженный практико-ориентированный (иногда даже прагматичный) характер и наличие проблемного вопроса. Разработка и реализация на базе САС таких задач позволит с одной стороны приобщить учащихся к жизненным проблемным ситуациям, связанным с энергосбережением и энергоэффективностью, развивать мышление и познавательный интерес.

Поликомпонентные проблемно-развивающие задачи по энергосбережению и энергоэффективности – это практико-ориентированные задачи, структурно включающие три блока:

- описание проблемной ситуации, связанной с энергосбережением и энергоэффективностью, с опорой ранее усвоенные знания и личный опыт учащихся;

- требование, т.е. описание искомого, обязательными элементами которого являются

- вспомогательный вопрос, ориентированный на выявление уже сформированных или приобретение новых знаний по энергосбережению и энергоэффективности;

- задание, ориентированное на практическое закрепление новых знаний по энергосбережению и энергоэффективности.

При этом описание проблемной ситуации, связанной с энергосбережением и энергоэффективностью, и вопрос должны быть сформулированы таким образом, чтобы являться основой для формирования

новых и закрепление имеющихся уже знаний по энергосбережению и энергоэффективности. В то время как выполнение практического задания помогает формированию умений и их закреплению.

Структура поликомпонентных проблемно-развивающих задачи по энергосбережению и энергоэффективности представлена на схеме 1.

Таким образом, в структуре поликомпонентной проблемно-развивающей задачи по энергосбережению и энергоэффективности можно выделить два блока.

Первый блок содержит основное условие задачи, состоящее из описания проблемной ситуации, связанной с энергосбережением и энергоэффективностью, и требований, которые представляют собой планируемый результат. Следует отметить, что уровень требований может меняться, или быть не полностью определен.

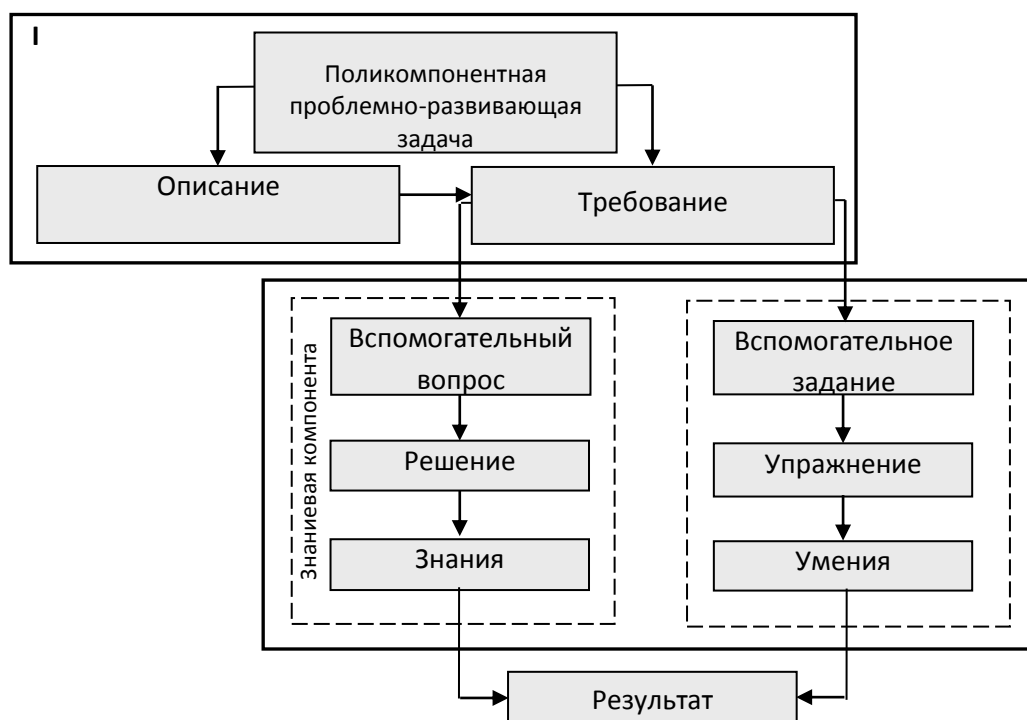


Рис. 1. Структурная базовая схема поликомпонентной проблемно-развивающей задачи по энергосбережению и энергоэффективности



Второй блок – это методически разработанная помощь, состоящая из вспомогательных вопросов и вспомогательных заданий, которые актуализируют ранее полученные знания и позволяют формировать практические умения и компетентности. Отметим, что именно методически разработанная помощь является принципиальным отличием таких задач от тех, которые представлены в разработанных электронных учебных изданиях или электронных образовательных ресурсах практического типа. Традиционно в электронных учебных изданиях и электронных образовательных ресурсах реализуется помощь в форме подсказки, что снижает их методическую эффективность. В предлагаемых для разработки поликомпонентных проблемно-развивающих задачах помощь будет направлена на снижение уровня проблемности задачной ситуации.

В процессе работы над проблемно-развивающей задачей по энергосбережению и энергоэффективности значимость знаниевой и деятельностной компонент может быть различной. В различных ситуациях каждая из компонент может быть как ведущей, так и вспомогательной. Например, если для ответа на вопрос необходимо выполнить какое-либо упражнение, то ведущей будет знаниевая компонента, а деятельностная – вспомогательной.

Возможные подходы для отбора содержания поликомпонентных проблемно-развивающих задач по энергосбережению и энергоэффективности:

- объектно-ориентированные (направленные на овладение и закрепление знаний о свойствах объектов энергетической природы);
- субъектно-ориентированные задачи, направленные на овладение и закрепление знаний о человеке и его отношениях с внешней средой;
- предметно-ориентированные задачи, направленные на овладение и закрепление знаний о методах, орудиях, условиях деятельности человека,

связанной с использованием энергии, энергосбережением и энергоэффективностью;

– результатом-ориентированные задачи, направленные на овладение и закрепление знаний об условиях безопасной (для человека, общества и природы) эксплуатации результатов деятельности человека.

По видам учебной деятельности учащихся поликомпонентные проблемно-развивающие задачи по энергосбережению и энергоэффективности могут быть ориентированные на повышение мотивации и познавательного интереса к изучению проблем, связанных с экологией, энергетикой, в том числе энергосбережением и энергоэффективностью; на отработку и закрепление знаний и умений по энергосбережению и энергоэффективности; на контроль и оценку результатов освоения учебного содержания по энергосбережению и энергоэффективности.

По уровням проблемности поликомпонентные проблемно-развивающие задачи по энергосбережению и энергоэффективности могут быть:

- полусамостоятельной обучаемой активности, для которого характерны проблемные задачи, решаемые учащимися с помощью преподавателя или других источников помощи;

- самостоятельной активности, определяемый проблемными задачами, для решения которых учащемуся необходимо самостоятельно искать пути решения сформулированной проблемы.

При разработке поликомпонентных проблемно-развивающих задач по энергоэффективности возможны различные комбинации выделенных типов задач по содержанию, уровню проблемности и ориентации на виды учебной деятельности.

Преимуществом данных задач является очевидный высокий уровень интерактивности, предполагающий активное взаимодействие учащегося с электронным контентом.

Общая методика составления поликомпонентных проблемно-развивающих задач по энергоэффективности включает три этапа:

1) описание содержания ситуации, связанной с проблемами , экологии, энергетики, в том числе энергоэффективности и энергосбережения.

2) формулировка требований к ситуации, ориентированных на знаниевую и (или) деятельностьную компоненты;

3) разработка помощи в форме вопроса, задания и (или) упражнения, которая может быть направлена на конкретизацию содержания ситуации; уточнение и пояснение требований к заданной ситуации; актуализацию опорных знаний, необходимых для поиска путей решения; активизацию ассоциативных связей, способствующих более успешному поиску решения.

Следует уточнить, что при разработке поликомпонентных проблемно-развивающих задач по энергоэффективности и энергосбережению необходимо широкое использование мультимедиа компонентов:

- содержание проблемной ситуации, связанной с проблемами, экологии, энергетики, в том числе энергоэффективности и энергосбережения может быть представлено не только текстом, но и видеофрагментом, анимацией или коллекцией фотографий. При этом значимым является реалистичность представления проблемной ситуации;

- требования должны быть представлены не только текстом, но и иллюстрированы, например, видеофрагментом или анимацией;

- помощь также как и описание проблемной ситуации должна быть представлена текстом, дополненным мультимедиа компонентами. Эффективным является использование видеофрагментом и анимации.

Возможно также при создании поликомпонентных проблемно-развивающих задач по энергоэффективности и энергосбережению использование комиксов для описания проблемной ситуации. Однако при этом должно быть обязательное их поддерживающее иллюстрирование

реалистичным мультимедийным рядом. Особенно это важно при разработке  
подобных задач для учащихся начальной школы.