

Методические рекомендации по организации проектных работ школьников по теме «Изменение климата»

Оглавление

Введение.....	2
1. Формирование у участников проекта явной мотивации к решению климатических проблем	3
2. Точка приложения усилий проекта.....	4
3. Продукт проекта.....	6
4. Проект по изменению климата или исследовательская работа?	7
5. Сетевые и индивидуальные проекты	8
6. Социально значимые проекты школьников и молодежи по изменению климата. Примеры проектов. Примерный перечень актуальных и доступных для школьников тем, выбор методики, требования к выполнению работ, их оформлению и представлению	11
7. Типовые ошибки	25
Заключение	25

**Методические рекомендации
по организации проектных работ школьников
по теме «Изменение климата»**

Введение

Создание проектных работ школьников и молодёжи по темам, связанным с охраной окружающей среды, сохранением видового разнообразия, биологических ресурсов, животных и растений «Красной книги», требует системной организации деятельности обучающихся со стороны научного руководителя. Общепринятым отличительным признаком проекта школьников является наличие продукта деятельности, который, в зависимости от поставленной задачи работы, может быть как материальным, – например, количество высаженных деревьев, так и абстрактным, – например, увеличение осведомленности фокусной группы по острой экологической проблематике.

В настоящем блоке методических рекомендаций, связанных с использованием комплекта учебно-игровых материалов «Климатическая шкатулка», речь пойдет о потенциале применения комплекта в области инициации, сопровождения и создания проектных работ обучающихся в возрасте 7-18 лет по теме «Изменение климата», основных отличительных особенностях таких работ как от исследовательских работ в целом, так и проектных работ смежных экологических тем, в частности.

Данный материал предназначен для педагогических работников основного и дополнительного образования, чья деятельность связана с детьми 7-18 лет.

Проектная и исследовательская деятельность

Грамотное планирование организации проектной деятельности обучающихся является основной предпосылкой успеха всего сотрудничества педагога и ученика. В этой связи стоит выделить следующие этапы планирования проектной деятельности:

1. Формирование у участников проекта явной мотивации к решению климатических проблем

Учебно-игровой комплект для школьников «Климатическая шкатулка» представляет собой, в том числе, комплекс текстовых материалов, включающий раздел (часть 2), посвященный влиянию на природу и человека изменения климата. Комплексное негативное воздействие, оказываемое глобальным изменением климата на погоду, растения и животных, леса, водные ресурсы, сельское хозяйство, прибрежные, арктические и горные регионы, города, неминуемо вызывает у школьников сочувствие и сострадание. Но задачей педагога на данном этапе изучения темы является не только формирование обучающимися ясного и научно обоснованного прогноза последствий изменения климата, но и трансформация негативного прогноза в желание и стремление детей внести свой собственный практический вклад в предотвращение развития выдвинутых прогнозов или минимизацию последствий для всей планеты. Стоит особенно отметить, что усердие педагога в донесении материалов о пагубном последствии изменения климата для природы и человека в обязательном порядке должно происходить с передачей знаний и демонстрацией реальных перспектив о возможности перелома данных тенденций при корректировке «дружественного климату» поведения каждого ученика. В противном случае

обилие устрашающих прогнозов может негативно сказаться на мотивации школьников в освоении смежных дисциплин (биология, география), привести к потере интереса к изучению темы глобального изменения климата за счет формирования защитной реакции на совокупность столь масштабных негативных прогнозов.

В то же время, особое внимание стоит уделить освещению последствий изменения климата для региона, в котором находятся обучающиеся. Это позволит сформулировать список обособленных конкретных проблем на понятных и близких примерах: например, школьники северных регионов получат более наглядное представление и сформируют большую мотивацию к решению климатических задач на иллюстрации проблем от таяния вечной мерзлоты, сокращения ледового покрова Северного Ледовитого океана, влияния на жизнь белых медведей; а школьники Центральной Азии охотнее воспримут данные по сокращению доступных ресурсов пресной питьевой воды, возникновению продолжительных засух, экстремально высоких температур, которые в дальнейшем могут войти в литературный обзор будущего проекта.

В этой связи в процессе углублённого изучения 2-й части пособия подача объективных отрицательных прогнозов должна происходить обязательно в комплексе с информацией, формирующей у учащихся понимание, что данные негативные тенденции могут быть скорректированы или переломлены при непосредственной активной позиции учеников, выраженной в создании и реализации проекта по изменению климата.

2. Точка приложения усилий проекта

В пособии «Климатическая шкатулка» подробно рассматриваются механизмы предотвращения изменения климата, даны обзоры «зелёных»

источников энергии, принципов энергоэффективности и энергосбережения; раскрыта не только совокупность терминов вокруг понятия «углеродный след», но и описаны конкретные шаги по сокращению углеродного следа, представлены детальные решения помощи планете (часть 3 пособия и плакат «Изменение климата: советы о том, как сократить свой углеродный след»).

Педагогу необходимо не только комплексно рассмотреть все предложенные варианты снижения нагрузки на климат планеты каждым учеником, но и рассмотреть указанные механизмы с точки зрения возможности локального применения детьми индивидуально – в рамках семьи, класса, школы, микрорайона или любой другой общественной единицы. В зависимости от технических и материальных возможностей, вкупе с заинтересованностью учеников в применении отдельных советов по снижению нагрузки на климат, педагогу стоит выделить приоритетный набор инструментариев, которые в дальнейшем при реализации проекта будут служить движущей силой в получении конкретного проектного продукта.

Одним из самых простых и доступных, но в то же время действенных шагов является применение практических советов в области бытовой энергоэффективности и энергосбережения в контексте снижения использования энергии из углеводородных источников, при сжигании которых происходит основной объем глобальных выбросов парниковых газов антропогенного происхождения. В связи с тем, что одним из последствий глобального изменения климата является сокращение доступной пресной воды, то для детей младшего школьного возраста даже учёт бережного отношения к водопроводной воде как одна из мер адаптации к негативным последствиям изменения климата может стать существенной опорой для создания будущего проекта. Однако в контексте каждого проекта важно, чтобы ученики понимали связь между проектом и его вкладом в решение проблемы «изменения климата» либо с точки зрения снижения нагрузки на климат и «углеродного следа», либо с точки зрения снижения уязвимости и адаптации природы, человека и хозяйственных систем к

негативным последствиям климатических изменений. Без понимания и демонстрации этих связей проект не может считаться «климатическим», даже если он экологически ориентирован.

Таким образом, точка приложения усилий, которая будет являться практической частью реализуемого проекта, может иметь как полиинструментальный набор (экономия пресной воды, снижение энергопотребления, углеродного следа, повышение устойчивости местных сообществ к опасным погодным явлениям), так и моноинструментальный, где указанные выше советы по снижению нагрузки на климат или уязвимости к климатическим изменениям используются индивидуально.

3. Продукт проекта

Способность дать прогноз о необходимом продукте проекта, результате его реализации субъектом проекта поможет не только соблюсти формальные требования к подобному роду творческой деятельности учащихся, но и обеспечить необходимую связку между результатом и целью проекта.

Исходя из предназначения комплекта «Климатическая шкатулка» явно следует, что дидактический материал не только дает фундаментальные знания по рассматриваемой тематике, но и подталкивает учеников к корректировке собственного отношения к повседневному привычному укладу жизни. В соответствии с 1-ой частью пособия «Климатическая шкатулка» причиной изменения климата в современную эпоху развития человечества служит возрастающая динамика присутствия в атмосфере газов, которые усиливают парниковый эффект и, следовательно, способствуют росту средней температуры воздуха на планете. Таким образом, по какой структуре ни происходило бы развитие проекта, всегда следует одним из главных результатов выделять то количество парниковых газов (чаще всего речь идет о диоксиде углерода), выброс которых был предотвращён за счет

воплощения проекта в жизнь или которое может улавливаться из атмосферы (при проектах по озеленению). При этом важна не столько масштабность данной цифры, сколько само понимание участниками роли проекта в сокращении выбросов парниковых газов.

С другой стороны, не менее важным практическим результатом проекта может быть стратегия по выработке способности субъектов проекта приспособиться к ожидаемому воздействию изменений климата, т.е. создание продукта, позволяющего уменьшить вред от изменения климата. В совокупности, подобный результат относится к адаптационным мерам, направленным на нивелирование негативного воздействия глобального изменения климата, и может быть выражен участниками в создании и разработке, например, опреснителей соленой воды (как профилактическая мера в области дефицита пресной воды), селекции устойчивых к экстремальным погодным явлениям сельскохозяйственных культур (способ предотвращения возникновения негативных продовольственных последствий при частом возникновении наводнений, засухи, резких и непредвиденных появлений отрицательных температур), информировании населения о надлежащих мерах предосторожности и защиты в случае возникновения опасных погодных явлений и т.п.

4. Проект по изменению климата или исследовательская работа?

Зачастую научные руководители проектных работ уделяют чрезмерное внимание обзору фундаментальных научных предпосылок глобальному изменению климата. Подробный анализ причин возникновения антропогенного изменения климата безусловно важен в мотивировочной части проекта, введении или другом блоке, демонстрирующем понимание участников проекта главной темы работы. Но здесь стоит отметить, что проектная деятельность, в отличие от исследовательской, не может быть

основана исключительно на литературном анализе и сборе воедино в одном труде современных знаний по рассматриваемой проблеме. Иными словами, проект не может быть представлен краткой версией «Климатической шкатулки» и не содержать конкретного практического результата.

Описание местности, местных климатических условий и их изменения в связи с глобальными изменениями климата, ландшафтов, геоботаническое описание, видовой состав флоры или фауны, динамика численности отдельных видов, химический и физический состав почвы – все это и многое другое присуще в большей степени детским исследовательским трудам, в то время как разработка новых, авторских проектов или масштабирование применения классических экологических «лайфхаков», снижающих выбросы парниковых газов, за счёт перестройки или пересмотра социальных привычек, выраженных в конкретном количестве удержанных единицах парниковых газов (литры, килограммы), разработке адаптационных мер, присуща в большей степени климатическим проектам.

Любой проект, даже самый скромный по масштабам и результатам, выгодно отличается от исследовательской работы наличием практического результата. В то время как исследовательская работа теряет свою актуальность при повторении и воспроизведении идентичных экспериментов разными, не связанными между собой авторами, т.к. происходит дублирование однородных выводов работы. Проект, напротив, при воспроизведении и масштабировании демонстрирует синергию положительных результатов для планеты в целом, суммируя и обогащая общий практический результат.

5. Сетевые и индивидуальные проекты

Несомненно, понимание автором конечной цели проекта в виде снижения выделения парниковых газов (чаще речь идет о CO₂) относительно

уровня выбросов на входе в проект или в разработки адаптационных мер к глобальному изменению климата представляется чрезвычайно важным и является одним из самых значительных постулатов, которые обеспечивают успех всего проекта. При выполнении данного требования следующим критерием оценки успеха работы будет являться масштаб привнесенного позитивного вклада. Наиболее простым методом оценки вклада проекта является расчет объема удержанных выбросов CO₂, выраженных в массе (кг) в соответствии с международной практикой. В проектах, построенных на базе оптимизации бытового уклада автора или семей и других групп лиц, организаций, рекомендуется оценивать снижение выбросов CO₂ следующими способами:

- Онлайн-калькулятор расчета «углеродного следа». Данный способ рекомендован для детей младшего или среднего школьного возраста. В сети Интернет представлено множество бесплатных сервисов, например, <https://calculator.carbonfootprint.com/calculator.aspx?lang=ru>, где предоставлена возможность рассчитать массу CO₂, выделяющуюся при использовании электричества, природного газа, печного топлива, угля, древесных гранул и т.п. Это говорит о том, что при анализе динамики снижения использования вышеуказанных энергетических ресурсов в быту, частных хозяйствах, предприятиях, автор сможет выйти на демонстрацию в своей работе конкретных целевых показателей итогов проекта, выраженных в снижении парниковых газов, приведённых к эквиваленту CO₂ для удобства сравнения результатов. Обратите внимание, что калькуляторы часто используют расчетные удельные показатели выбросов парниковых газов от проектной деятельности, основанные на условиях данной конкретной страны или региона внутри страны, ведь доля углеводородных источников энергии в национальной или местной энергосети может сильно варьироваться – от 100% до 0% (если вся потребляемая энергия

произведена из возобновляемых источников энергии); да и сами преобладающие виды углеводородного сырья в энергосистеме (уголь, нефть, природный газ) могут сильно влиять на удельные показатели выбросов парниковых газов для данной местности. Поэтому рекомендуется использовать онлайн-калькулятор расчета «углеродного следа», который был разработан именно для вашей страны или даже региона внутри страны.

- Самостоятельный расчет снижения выбросов CO_2 . Для старших школьников руководителям проектных работ рекомендуется создать условия для образования метапредметных связей в структуре проекта. Если литературный обзор проблем проекта опирался на географические данные, климатологию, то в главе «Результаты проекта» расчет удержанного объема CO_2 может происходить путем самостоятельных расчетов. Так, при экономии электричества может быть учтен КПД электростанций, питающих потребителя, проанализирован тип топлива, на котором они работают (газ, мазут, нефть, уголь), учтено количество углерода, содержащегося в топливе, и описана связь между использованием электричества в быту, образованием CO_2 при сжигании отдельного типа топлива, выработкой электростанцией Ватт, потерями (по возможности) при транспортировке электричества. Данный блок позволит усилить проект формулами и реакциями из химии, проанализировать объем экзотермических реакций, познакомиться с физическими величинами, выражающими мощность, электрический ток, сопротивление и пр. На сайтах государственных структур, отвечающих за вопросы изменения климата в вашей стране, можно поискать специально разработанные для вашей страны средние удельные показатели выбросов парниковых газов от национальной энергетической системы или даже более детальные коэффициенты выбросов от разных типов проектов для самостоятельных расчётов.

С учетом вышесказанного, когда в характеристику проекта включается конкретная величина удержанного CO₂, выбросы которого были либо сокращены, либо предотвращены за счёт оптимизации потребления электричества, тепла, или «уловлены» за счёт посаженных растений, особую роль стоит уделить сетевой проектной структуре. В данном случае любой индивидуальный проект может быть любое количество раз продублирован и реализован на различных площадках. Так, если в проектах, базирующихся на энергосбережении за счёт, например, замены ламп накаливания на светодиодные, замена 1 лампы приводит к экономии до 70 Ватт в час (т.е. при использовании 5 часов в день такой лампы, исходя из данных выбранного для этого примера онлайн калькулятора углеродного следа, где указано, что в среднем при использовании 1 кВт/ч выбрасывается 490 г эквивалента CO₂), следует, что выбросы CO₂ снижаются с 245 г CO₂ до 75 г CO₂ в день. Таким образом, переход проекта от индивидуальной реализации к сетевой, приводит к кратному увеличению позитивного эффекта в части снижения выбросов парниковых газов, а, значит, будет выгоднее отличаться по сумме результатов от других проектов.

6. Социально значимые проекты школьников и молодёжи по изменению климата. Примеры проектов. Примерный перечень актуальных и доступных для школьников тем, выбор методики, требования к выполнению работ, их оформлению и представлению

Ввиду чрезвычайно высокой актуальности процессов глобального изменения климата для всего человечества, несомненно, даже весьма скромные по своим результатам относительно масштабов планеты проекты имеют социальную значимость, поскольку негативные последствия, к которым приводит глобальное изменение климата, касаются всех слоев населения планеты и, в той или иной мере, всех сфер жизнедеятельности

человека. Тем не менее, стоит отметить, что социальную значимость проекта стоит рассматривать не столько с точки зрения масштабов вложенных усилий и удержанных объемов парниковых газов или принятых адаптационных мер к изменениям климата, сколько с точки зрения конечного осознания участниками проекта возможности влиять на нивелирование негативных процессов на планете, поиск решений по оптимизации собственного быта и осознание личной ответственности перед Землёй. Несомненно, выработанная поведенческая модель найдет позитивное отражение в распространении среди сверстников или во взрослой жизни. Видимо, это можно считать одним из главных результатов проекта, когда роль научного руководителя будет заключаться, в том числе, и в помощи участникам проекта в том, чтобы прийти и к такого рода выводам.

Ниже в таблице 1 приведены примеры проектов по изменению климата, которые могут быть реализованы как индивидуальным, так и сетевым образом и адаптированы с учетом творческих и практических возможностей авторов. Указанные примеры не должны ограничивать фантазию участников проектов при выборе темы, постановки цели, способов её достижения и анализе полученных результатов.

Кроме указанных в таблице примеров стоит отметить, что в практике анализа, консультации или заслушивания школьных проектов по климатическим изменениям в разных странах – участницах программы «Климатическая шкатулка» встречались и другие, более редкие проекты:

1. Повторное использование аккумуляторных батареек путем восстановления энергоёмкости. Реализация проекта позволяла продлить время использования аккумуляторов, что снижало удельный углеродный след на единицу продукции.
2. Получение биогаза из отходов животноводства с последующим сжиганием с целью отопления помещений. Здесь авторы демонстрировали снижение зависимости от работы тепловых станций, кроме того, образованный метан в реакторах сжигался с

образованием CO₂ и водяных паров, имеющих, по мнению учёных, менее выраженные парниковые характеристики, чем метан.

3. Создание резервуаров для хранения талой и дождевой воды и, как следствие, снижение нагрузки на водоотведение городов, сёл, водохранилища, а также рациональное использование пресной воды для сельского хозяйства (как адаптационная мера для регионов, подверженных более частым засухам и испытывающих «водный стресс»).
4. Внедрение капельного орошения (также как адаптационная мера по сохранению водных ресурсов в условиях увеличивающегося «водного стресса»).
5. Замена в детских игрушках одноразовых батареек аккумуляторными, т.е. снижение углеродного следа от использования прибора.
6. Отказ от одноразовых стаканчиков, кружек и переход (популяризация) к многоразовой мобильной посуде, в том числе для использования при посещении общепита. Проект снижает углеродный след, образующийся при производстве одноразовой посуды и дальнейшей переработки (включая сжигание).
7. Отказ от использования одноразовых пакетов в магазинах (также).

Таблица 1

№	Примерное название	Цель	Задачи	Описание, комментарий
1.	Домашние вермифермы как способ снижения выбросов парниковых газов	Снизить количество выбросов парниковых газов, образующихся в процессе обращения с органическими отходами	<p>1. Проанализировать объем образованных органических отходов семьи, тип, структуру;</p> <p>2. Оценить долю занимаемых органических отходов от всей массы отходов и сопутствующий углеродный след при вывозе данных отходов от места происхождения до полигонов, мусоросжигательных заводов или сортировочных пунктов;</p> <p>3. Изучить жизненный цикл калифорнийских червей, составить рацион питания из числа образованных органических отходов, рассчитать мощность планируемой вермифермы по переработке органических отходов;</p>	<p>Один из самых простых и наглядных проектов. Его идея заключается в уменьшении органических отходов, которые за счёт переработки калифорнийскими червями преобразуются в ценное удобрение. Такой проект позволяет снижать выбросы свалочного газа – метана, который образовался бы, если бы тот же объём отходов отправился на обычную и плохо управляемую свалку (где нет разделения и утилизации разных видов отходов).</p> <p>Параллельно происходит снижение нагрузки на</p>

			<p>4. Создать вермиферму с калифорнийскими червями, отслеживать объём переработанных отходов за единицу времени, экстраполировать результаты на календарный год;</p> <p>5. Рассчитать объём снижения выбросов парниковых газов за счёт уменьшения нагрузки на коммунальные службы, выраженной в кг органических отходов;</p> <p>6. Сопоставить ценность для сельского хозяйства полученного побочного органического удобрения (вермичай) при использовании вермифермы с имеющимися в продаже органическими удобрениями, которые при производстве имеют углеродный след.</p>	<p>коммунальные службы и, как следствие, за год такой оптимизации может быть уменьшено число мусоровозов (длина пробега) обслуживающих определенные районы.</p> <p>Кроме того, образованная альтернатива удобрениям исключит необходимость производства специализированных органических добавок, что дополнительно приведет к снижению углеродного следа.</p> <p>Реализация подобного проекта приведёт к образованию устойчивой связи у автора проекта между избыточным или неоправданно высоким потреблением и образованием углеродного следа.</p>
--	--	--	---	---

				Результат проекта необходимо выразить в объеме переработанных органических отходов, объеме снижения выбросов парниковых газов.
2.	Производство кормов для домашних животных как способ снижения углеродного следа, образующегося при содержании питомцев	Снизить углеродный след живого корма для бородатых агам (<i>Pogonavitticeps</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оценить рацион бородатой агамы (дневной, недельный, годовой); 2. Проанализировать перспективы снижения углеродного следа продуктов, входящих в рацион бородатой агамы, который складывается из следующих этапов: производство, упаковка, транспортировка, реализация; 3. Изучить жизненный цикл мучного хрущака (<i>Tenebrio molitor</i>), питание; 4. Создать собственное производство живого корма для бородатой агамы из мучного хрущака (<i>Tenebrio molitor</i>) на базе органических отходов домохозяйства; 5. Рассчитать уменьшение углеродного 	<p>Универсальная схема проекта, когда формируется понимание того, что содержание домашних животных тоже имеет свой углеродный след, т.к. покупка корма приводит к каскаду процессов, работа которых происходит с выбросами парниковых газов (производство, создание упаковки для кормов, транспортировка, работа магазина, покупка и доставка).</p> <p>Тем не менее, кормление домашних питомцев может быть частично осуществлено за счёт</p>

			<p>следа от сопутствующей переработки органических отходов (сухой хлеб, очистки от бананов, старые крупы) и внедрения альтернативного способа кормления агам живым кормом (вместо покупки).</p>	<p>производства собственного живого корма, будь то агама или аквариумные рыбки. Для этого автор может содержать, разводить мучного хрущака, подкармливая отходами со стола, тем самым немного уменьшив количество мусора, но при этом снизив углеродный след от обеспечения агамы живым кормом домашнего производства.</p> <p>Результат проекта необходимо выразить в объёме переработанных органических отходов, объёме снижения выбросов парниковых газов за счет перехода агам на альтернативный рацион, имеющий меньший углеродный след.</p>
3.	Снижение углеродного	Разработать механизм по	1. Оценить потребность содержащихся аквариумных рыбок в живом корме;	Данный проект базируется на принципах, описанных в

	<p>следа при содержании аквариумных рыб (гупши, мечехвосты, гамбузии)</p>	<p>снижению углеродного следа, образующегося при содержании аквариумных рыбок.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. Изучить жизненный цикл дафний, бактерий и одноклеточных водорослей, которыми питаются дафнии; 3. Оценить объем углеродного следа, образованного за счёт необходимости обеспечения аквариумных рыб кормом (готовые сухие смеси или комбинация с живым кормом); 4. Создать домашнюю альтернативную установку по выращиванию дафний, включающую отдельное содержание дафний и одноклеточных водорослей, бактерий; 5. Осуществить замену типа кормления аквариумных рыб стандартным способом (покупка готовых кормов в упаковке); 6. Рассчитать объём уменьшения углеродного следа. 	<p>«Климатической шкатулке», где указано, что продукты местного производства имеют меньший углеродный след, чем привезённые из дальних регионов. Данный тезис справедлив и для кормов домашних животных.</p> <p>Организация собственного производства дафний, питающихся одноклеточными водорослями (обычная ёмкость с зелёной водой), сможет привести к отказу от покупки кормов для аквариумных рыб, а значит, и снизить углеродный след от содержания аквариума.</p> <p>Результат проекта необходимо выразить в объёме снижения выбросов парниковых газов за счёт перехода подкормки аквариумных</p>
--	---	--	--	---

				<p>рыб на альтернативный рацион, с низким углеродным следом.</p> <p>При желании, можно учесть и использование одноклеточными водорослями CO_2 при фотосинтезировании.</p>
4.	<p>Инокуляция грибных спор в парковый сухостой как способ снижения углеродного следа при санитарных рубках</p>	<p>Создание альтернативного способа избавления парков от сухих деревьев</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проанализировать древесный состав парка и его состояние. Определить древесину, пригодную для подселения спор грибов; 2. Изучить жизненный цикл съедобных грибов, таких как вешенки; 3. Оценить уровень выбросов парниковых газов при стандартной схеме очистки парков от сухостоя (пробег и работа транспорта, перевозка на свалки и полигоны); 4. Произвести инокуляцию (подселение спор грибов) в подходящую древесину; 	<p>Весьма привычной картиной является ситуация в городских парках, когда для избавления от сухих деревьев используется специализированная техника для вырубки (бензопилы, подъемники) и перевозки (грузовой транспорт) отмершей древесины.</p> <p>Такой способ является не только источником большого выброса парниковых газов, но и в долгосрочной перспективе обедняет почвы за счёт вывоза органических</p>

			<p>5. Наблюдать за деструкцией древесины, использовать полученный продукт по назначению, рассчитать преимущества получения продуктов подобным способом.</p>	<p>и неорганических материалов, содержащихся в старой древесине.</p> <p>Реализация проекта может носить локальный характер в виде производства грибов для домашнего хозяйства на базе древесины из парков, либо более глобальный, избавляющий весь парк от сухой древесины путем массового подселения грибниц.</p> <p>Деструкция древесины грибами даст не только корм фауне парков, но и избавит от необходимости производить санитарные рубки в долгосрочной перспективе.</p> <p>Результат проекта стоит выразить в анализе предотвращённых выбросов парниковых газов за счёт местной переработки органики грибами. При использовании грибов</p>
--	--	--	---	--

				в пищу авторами проекта стоит учесть снижение углеродного следа от применения продуктов питания местного производства.
5.	Экономия пресной воды дома	Повысить рациональность использования пресной водопроводной воды в домашних условиях	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проанализировать расход воды домохозяйства за отдельные периоды (месяц, год); 2. Выявить наиболее нерациональные траты воды (малая загрузка стиральной машины, посудомоечной машины, текущий кран и т.п.); 3. Разработать меры по предотвращению нерационального расходования воды (установка смесителей, датчиков времени использования душа, плакатов, напоминающих закрывать кран во время чистки зубов, насадки для распыления воды, которые повышают КПД водной струи и пр.); 4. Сравнить полученные результаты с 	<p>Одним из последствий глобального изменения климата является сокращение доступа к чистой пресной воде. Особенно это актуально для регионов, подверженных засухам и испытывающих нехватку пресной воды. В этой связи есть смысл уделить внимание проектам, ставящим целью экономию водопроводной воды как одной из мер по адаптации к усиливающемуся водному стрессу в регионе из-за глобальных климатических изменений.</p> <p>Данный тип проектов идеально</p>

			<p>контрольным периодом;</p> <p>5. Подвести итоги (конкретная экономия литров воды).</p>	<p>подходит для сетевой реализации. Результат проекта стоит выразить в отрицательной динамике расхода водопроводной воды с демонстраций сохранения качества жизни и других мерах (например, по оповещению населения), направленных на укрепление устойчивости местных сообществ к водным проблемам, связанным с изменением климата. Если такой проект также позволяет избежать расхода энергии на производство сокращенного объема пресной воды, то можно также посчитать его выгоду с точки зрения снижения объема выбросов парниковых газов.</p>
6.	Рационализация использования электроэнергии	Снизить углеродный след квартиры за счет	<p>1. Проанализировать расход электроэнергии домохозяйства за отдельные периоды (месяц, год);</p>	<p>Данный тип проектов идеально подходит для сетевой реализации. Результат проекта стоит выразить в</p>

	<p>как механизм снижения выделяемых парниковых газов</p>	<p>перехода на энергосберегающие технологии</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. Выявить наиболее нерациональные траты электричества (освещение, работа нагревательных приборов, включённый телевизор, бытовые приборы низкого класса энергопотребления); 3. Разработать меры по предотвращению нерационального расходования электроэнергии (установка диодных ламп вместо ламп накаливания, утепление квартиры для отказа от обогревателей, расчет экономической выгоды от замены холодильника на более высокий класс энергосбережения); 4. Сравнить полученные результаты с контрольным периодом; 5. Подвести итоги (конкретная экономия электроэнергии, выраженная в кВт/ч и связь экономии с уменьшением 	<p>отрицательной динамике расхода электроэнергии с демонстраций сохранения качества жизни.</p> <p>В настоящем проекте стоит отметить, что снижению углеродного следа за счёт экономии электроэнергии сопутствует экономия домашнего бюджета на электроэнергию.</p>
--	--	---	---	--

			выбросов парниковых газов, образующихся при производстве электроэнергии).	
--	--	--	---	--

7. Типовые ошибки

Наиболее частыми ошибками первых проектов как авторов, так и научных руководителей, являются отступления от заданной темы «Изменение климата» в общие экологические вопросы, не связанные с данной темой, или то, что эта связь никак не продемонстрирована на примере выгоды проекта для решения проблемы изменения климата.

Часто в виде проекта можно встретить хорошую и качественную исследовательскую работу, но, как бы грамотно с точки зрения проведения исследований она ни была сделана, к сожалению, она всё же не может быть рассмотрена как проект. Даже присутствие таких блоков, как изучение годовых колец деревьев в зависимости от температуры сезонов, колебания численности вредителей, вызванных климатическими изменениями и пр., не позволяет оценить такие работы как проект в виду отсутствия в них конкретных осязаемых результатов (механизм адаптации или сокращения/улавливания выбросов парниковых газов).

В качестве примера другой распространенной ошибки можно выделить работы, базирующиеся на проведении, безусловно, важных и нужных экологических акций, таких как уборка от мусора леса, набережной, парка и даже имеющих конечный конкретный продукт, выраженный в кг собранных отходов, но такие труды тоже не могут быть оценены как деятельность, приведшая к снижению выбросов парниковых газов, если нет чётко показанного практического результата этой работы в виде укрепления механизмов адаптации или сокращения/улавливания выбросов парниковых газов в результате такой деятельности.

Заключение

Представленные методические рекомендации могут служить наглядным путеводителем при создании проектных работ школьников по теме «Изменение климата». Следуя приведенным советам, научным руководителям школьных и юношеских проектов удастся избежать непреднамеренной подмены проектной работы на исследовательскую работу, побудит плотнее и подробнее изучать «Климатическую

шкатулку» как основной источник литературы, позволяющий обосновать актуальность проектной работы. А приведенные результаты, выраженные в сокращении выбросов CO₂ или мероприятиях по адаптации к последствиям глобального изменения климата, поддаются сравнению и анализу.

Любой реализованный проект, будь то построенный по типовой вышеприведенной структуре, опирающейся на приведенные примеры, или другая эксклюзивная разработка, помноженная на творчество, детский азарт и мотивацию сделать мир лучше, справедливее, принесёт большую радость и удовлетворение от проделанной работы! Желаем удачи!