

**КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ
АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА МУРМАНСКА**

**ГОРОДСКОЙ
ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ
ЦЕНТР РАБОТНИКОВ ОБРАЗОВАНИЯ**

**МУРМАНСКАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ
ОБЩЕСТВЕННАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ «БЕЛЛОНА-МУРМАНСК»**



BELLONA

КЛИМАТИЧЕСКИЕ УРОКИ

(методическое пособие для учителя)

**МУРМАНСК
2013**

КЛИМАТИЧЕСКИЕ УРОКИ
(методическое пособие для учителя)

Мурманск
2013

Рекомендовано к печати кафедрой естественных наук Мурманского государственного гуманитарного университета (Протокол № 6 от 13.12.2012 г.).

Рекомендовано к размещению на образовательном портале г. Мурманска и использованию в учебном процессе в ОУ города экспертным советом ГИМЦ РО (Протокол № 78 от 11.02.2013).

Рецензент: Д.Г. Левитес – доктор педагогических наук, профессор (МГГУ);

Авторы-составители:

Митина Е.Г. – кандидат биологических наук, доцент, зав. кафедрой естественных наук, Мурманский государственный гуманитарный университет;

Луппова Е.Н. – кандидат биологических наук, доцент, Мурманский государственный гуманитарный университет.

Методическое пособие «Климатические уроки» направлено на оказание помощи учителям-предметникам в работе по изучению проблем климата в рамках различных школьных предметов и применении школьниками полученных знаний в жизни. Содержание пособия включает материалы, охватывающие примеры климатических уроков как системы форм организации процесса обучения, в области проблемы климатического вызова современной цивилизации в рамках начальной школы, биологии, географии, химии, основ безопасности жизнедеятельности, обществознания и права.

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Введение</i>	4
<i>Изменение климата Земли — глобальная проблема человечества (Лесихина Н.А.)</i>	6
<i>Климатические уроки в системе начального образования (Лесихина Л.С.)</i>	29
<i>Климатические уроки в школьном курсе биологии (Митина Е.Г., Луппова Е.Н.)</i>	34
<i>Климатические уроки в школьном курсе географии (Коноплева В.С.)</i>	51
<i>Климатические уроки в школьном курсе «Основы безопасности жизнедеятельности» (Серветник В.В.)</i>	59
<i>Климатические уроки в школьном курсе «Обществознание и право» (Трофимова Т.Н.)</i>	66
<i>Климатические уроки в школьном курсе химии (Крыштоп В.А., Сагайдачная В.В., Афанасьева А.Б.)</i>	82
<i>Приложения</i>	90
<i>Информация об авторах</i>	96

ВВЕДЕНИЕ

Человеческая цивилизация на современном этапе своего развития сталкивается с множеством новых проблем, одной из которых является так называемый «климатический вызов». И хотя на данную проблему пока отсутствует однозначный взгляд, существует множество сценариев дальнейшего развития биосферы Земли и цивилизации. Прогнозы ученых охватывают разные по продолжительности периоды будущего, рассматриваются различные варианты развития, но при этом климату как системе условий, обеспечивающей многообразие жизни на Земле, уделяется большое внимание. Знание о процессах климатических изменений, понимание причин, их вызывающих, и последствий влияния деятельности человека на климат необходимо современному человеку для деятельности в области природопользования, энергопотребления, поведения в быту и на производстве.

В современном образовательном процессе вопросы изменения климата затрагиваются практически только в курсах географии и, возможно, ОБЖ при изучении катастроф природного характера. На наш взгляд, этого сейчас становится явно недостаточно. Для осознания молодым поколением важности проблемы рассмотрение данной тематики можно значительно расширить. Потенциал содержания школьных дисциплин как естественно-научного, так и социо-гуманитарного циклов по вопросам изменения климата может быть востребован при системной реализации «Климатических уроков».

Данное пособие направлено на оказание методической помощи учителям-предметникам при изучении проблем климата в рамках различных школьных предметов и применении школьниками полученных знаний в жизни.

Под «Климатическими уроками» авторы понимают совокупность форм организации процесса обучения, связанных общностью содержания, включающего знания, деятельность и ценностные ориентации в области проблемы климатического вызова современной цивилизации.

Пособие подготовлено коллективом авторов для учителей начальной школы, биологии, географии, химии, основ безопасности жизнедеятельности, обществознания и права. Авторское видение возможностей проведения уроков, представленных в данном пособии, позволит в дальнейшем учителю разрабатывать собственные варианты содержания климатических уроков.

В главе «Изменение климата Земли – глобальная проблема человечества» приводятся основные теоретические положения о проблеме климатических изменений на современном этапе цивилизационного развития человечества, рассматриваются причины и последствия климатических изменений для природы и общества. В следующих разделах авторы предлагают вниманию

педагогов свое видение реализации возможностей проведения «Климатических уроков» на всех ступенях общего образования. В содержании каждого раздела представлены основы планирования и содержания «Климатических уроков», методические рекомендации к проведению «Климатических уроков» на разных ступенях школьного биологического, географического, химического образования, в курсах «Окружающий мир», «Основы безопасности жизнедеятельности», «Обществознание и право».

В приложении собраны источники литературы, электронные ресурсы, видеоматериалы по проблемам изменения климата. Информация, содержащаяся в указанных источниках, поможет учителю насытить уроки наглядным материалом, приводить интересные и актуальные примеры, освоить и применить новые современные методики и технологии в организации климатических уроков.

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА — ГЛОБАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

АВТОР: Лесихина Н.А..

Естественные изменения в климате Земли и метеорологических условиях случались неоднократно на протяжении миллионов лет: ледниковые периоды сменялись периодами более мягкого климата. Но, какими бы ни были эти процессы раньше, происходящее сейчас повышение средней температуры на планете и бурные изменения климата не имеют аналогов за всю историю предыдущих естественных колебаний за последние 650 тысяч лет. Поэтому современные процессы требуют пристального внимания и изучения.

Основные понятия

Изменение климата — статистически значимое изменение либо среднего состояния климата, либо его изменчивости на протяжении длительного периода времени (обычно несколько десятилетий или больше). Изменение климата может быть вызвано естественными внутренними процессами или внешними воздействиями, а также устойчивыми изменениями антропогенного происхождения в составе атмосферы или в практике землепользования.

Парниковый эффект. Нагретая поверхность Земли испускает тепловое (инфракрасное) излучение, большая часть которого поглощается атмосферой — тем сильнее, чем больше в ней парниковых газов (водяной пар, углекислый газ, метан и др.). Таким образом, рост содержания этих газов усиливает парниковый эффект атмосферы, выполняя роль своеобразной полиэтиленовой пленки. Без парникового эффекта средняя температура приземного воздуха была бы -19°C , а с ним в начале XX века она составляла $13,5^{\circ}\text{C}$ (сейчас она увеличилась до $14,2^{\circ}\text{C}$). В целом парниковый эффект усилился на 2%. Проблема заключается в его дальнейшем усилении, если не будут приняты коллективные меры по снижению антропогенных выбросов парниковых газов (примерно 80% эффекта) и прекращению сведения тропических лесов (около 20% эффекта). Рост концентрации углекислого газа однозначно связывается со сжиганием угля, нефтепродуктов и газа, сведением лесов, а эти процессы продолжают.

Глобальное потепление — краткосрочное усиление парникового эффекта, вызванное антропогенными выбросами парниковых газов. Эффект был предсказан еще в XIX веке, но начал проявляться только с ростом выбросов в 1980-х гг.. Долгосрочные изменения климата, вызванные астрономическими и прочими естественными причинами с характерными временами явлений в ты-

сячи и десятки тысяч лет, обычно не охватываются данным термином, поскольку их влияние относительно слабо в шкале времени в несколько десятков лет. Главными причинами глобального потепления являются сжигание ископаемого топлива и уничтожение (сведение) лесов, прежде всего, тропических.

Ископаемые виды топлива — различные виды топлива на основе углерода, добытого из залежей ископаемого углеводородного топлива, например нефти, природного газа и угля. Торф также считается ископаемым топливом, поскольку характерное время его образования гораздо больше (тысячи лет), чем временная шкала антропогенного изменения климата (десяtkи лет или несколько сотен лет).

Парниковый газ — газ, имеющий парниковый эффект, то есть поглощающий в атмосфере излучаемое Землей тепловое излучение. Антропогенный рост концентрации в атмосфере парниковых газов приводит к повышению температуры и изменению климата. Шесть парниковых газов контролируются Киотским протоколом: CO_2 , CH_4 , N_2O , ГФУ, ПФУ и SF_6 .

Кроме перечисленных парниковым газом является водяной пар (важнейший парниковый газ атмосферы Земли), но он не рассматривается в протоколе ввиду природного происхождения и отсутствия данных о существенном росте его концентрации в атмосфере.

Двуокись углерода (диоксид углерода, углекислый газ) (CO_2) — главный парниковый газ, учитываемый в Киотском протоколе, выделяется при сжигании ископаемого топлива, производстве цемента, лесных пожарах, деградации почв и т. п.

Метан (CH_4) — второй по значимости парниковый газ Киотского протокола. Выделяется в сельском хозяйстве, на свалках, при утечках из трубопроводов и т. п.

Закись азота (N_2O) — третий по значимости парниковый газ Киотского протокола. Выделяется при производстве и применении минеральных удобрений, в химической промышленности, в сельском хозяйстве и т. п.

Смягчение изменений климата. Под смягчением понимается прямое воздействие на причину антропогенного изменения климата, то есть снижение выбросов парниковых газов (смягчение последствий изменения климата имеет совсем иной смысл, близкий к адаптации). Снижение выбросов (смягчение изменений климата) может реализовываться через различные технологические, организационные, правовые и прочие меры. Смягчение может выражаться как в снижении объема выбросов парниковых газов, так и в снижении удельных выбросов. Смягчение может проводиться и с помощью усиления стоков — поглощения углекислого газа лесами и прочими экосистемами в результате определенной деятельности, мер или проектов.

Адаптация. Приспособление природных и антропогенных систем к новым или изменяющимся условиям окружающей среды. Адаптация к изменению климата означает приспособление природных и антропогенных систем в ответ на фактическое или ожидаемое воздействие климата или его последствий, которое позволяет снизить вред и использовать благоприятные возможности.

Причины изменения климата

Наблюдаемые изменения в климатической системе Земли ученые связывают с аномальным ростом концентрации в атмосфере так называемых «парниковых газов» (углекислый газ, метан, закись азота и др.). Эти газы задерживают инфракрасное излучение, которое испускает земная поверхность, создавая тем самым «парниковый эффект». Явление парникового эффекта позволяет поддерживать на поверхности Земли температуру, при которой стало возможно возникновение и развитие жизни. Если бы парниковый эффект отсутствовал, средняя температура поверхности земного шара была бы значительно ниже, чем она есть сейчас. Однако при повышении концентрации парниковых газов и одновременном снижении прозрачности атмосферы из-за значительных количеств пыли увеличивается непрозрачность атмосферы для инфракрасных лучей, что приводит к повышению температуры Земли.

Естественными факторами, усиливающими парниковый эффект, являются изменение размеров и взаимного расположения материков и океанов, изменение светимости Солнца, изменения параметров орбиты Земли, изменение прозрачности атмосферы и ее состава в результате флуктуаций вулканической активности, изменение концентрации углекислого газа в атмосфере при взаимодействии с биосферой, изменение отражательной способности поверхности Земли.

Однако, в 2007 г. Межправительственная группа экспертов по изменению климата, объединяющая тысячи ученых из 130 стран мира, представила свой Четвертый оценочный доклад, в котором содержатся обобщенные выводы о прошлых и нынешних климатических изменениях. В этом Докладе говорится, что с вероятностью 90% наблюдаемые современные изменения климата связаны с деятельностью человека. Рост концентрации парниковых газов с середины XVIII века, по мнению ученых, связан с хозяйственной деятельностью человека, в первую очередь — сжиганием углеродного ископаемого топлива (т.е. нефти, газа, угля и др.), промышленными процессами, а также сведением лесов — естественных поглотителей CO_2 из атмосферы.

Антропогенное происхождение современных климатических изменений, в частности, подтверждают палеоклиматические исследования, основанные на анализе содержания парниковых газов в пузырьках воздуха, вмёрзших в лед. Они показывают, что такой концентрации CO_2 как сейчас, не было за последние 650 000 лет. В результате индустриализации выбросы углекислого газа резко возросли: только за последние 25 лет содержание углекислого газа в мировой атмосфере увеличилось примерно на 80%. Ответственность за более чем 80% всех выбросов парниковых газов лежит на самых богатых странах планеты, несмотря на то, что в этих государствах сконцентрировано всего лишь 20% мирового населения. В

индустриальных державах ежегодный уровень выбросов углекислого газа на душу населения значительно превышает среднечеловеческий уровень по Земле — 11 тонн против общемировых 4 тонн. Самыми безответственными виновниками происходящих изменений в мировом климате являются страны, чья экономика основывается на добыче нефти, газа и угля — именно энергетика является самым серьезным источником углекислого газа. Кроме того, немалое количество парниковых газов выбрасывается в атмосферу в результате деятельности различных отраслей промышленности, транспортной и сельскохозяйственной отраслей, в ходе эксплуатации жилищного сектора, а также по причине вырубки лесов. Россия занимает третье место в мире по выбросам углекислого газа. Впереди — только Китай и США. Основным источником выбросов парниковых газов в России — энергетический сектор, на который приходится более 1/3 совокупных выбросов. Второе место занимает добыча угля, нефти и газа (16%), третье — промышленность и строительство (около 13%), четвертое — сельское хозяйство и животноводство.

Еще одним свидетельством роли человека в происходящих изменениях климата могут послужить результаты сопоставления данных моделирования роста глобальной температуры с данными реальных наблюдений. Учеными разработаны различные модели прошлых и будущих изменений температуры поверхности Земли. В одних моделях учитывались только естественные причины потепления, в других — дополнительно накладывался антропогенный фактор. При наложении на результаты моделирования данных прямых метеорологических наблюдений оказалось, что они совпадают с теми моделями, где учитывалось влияние человека. То есть, в соответствии с моделями, без воздействия антропогенного фактора температура на Земле была бы сейчас ниже, чем она есть на самом деле.

Последствия изменения климата

Негативные последствия глобального изменения климата и влияние повышающейся температуры очевидны уже сейчас. Среди многих отголосков этих процессов — таяние ледников, сокращение ледовых покровов северных морей, постепенное исчезновение многолетней мерзлоты, подъем уровня моря, эрозия почв и экстремальные погодные явления, такие как наводнения, ураганы, засуха и лесные пожары. В итоге под угрозой оказываются мировые запасы пресной воды и пищи, здоровье населения и благополучие окружающей среды. В опасности и разнообразие мировой флоры и фауны: часто среда обитания животных меняется так быстро, что различные виды не успевают адаптироваться к новым условиям, а в некоторых случаях и вовсе исчезают.

К экологическим последствиям относится изменение частоты и интенсивности выпадения осадков, увеличение количества экстремальных метеорологи-

ческих явлений, сокращение площади морских льдов, таяние горных ледников, повышение уровня мирового океана, таяние многолетней мерзлоты, сокращение биоразнообразия.

Изменение частоты и интенсивности выпадения осадков. В целом климат на планете станет более влажным. Но количество осадков не распространится по Земле равномерно. В регионах, которые и так на сегодняшний день получают достаточное количество осадков, их выпадение станет интенсивнее, а в регионах с недостаточным увлажнением участятся засушливые периоды, что также приведет к изменениям в землепользовании и снижению способности природных систем к естественному поглощению углекислого газа, а значит, к усилению парникового эффекта.

Увеличение количества экстремальных метеорологических явлений.

Отрицательные последствия изменения климата сказываются также в наблюдаемой тенденции повышения повторяемости опасных гидрометеорологических явлений (паводки, наводнения, снежные лавины, сели, ураганы, засухи и др.) и увеличения неблагоприятных резких изменений погоды, которые приводят к огромному социально-экономическому ущербу. Они пагубно влияют не только на сельское хозяйство, но и на такие ключевые секторы экономики, как энергетика, водопользование и водопотребление, речное и морское судоходство, жилищно-коммунальное хозяйство. По прогнозу Росгидромета, за 2005-2015 годы число опасных погодных явлений на территории России возрастет вдвое – до двух явлений в день. Атмосферная засуха, подобная той, что была в 2010 году в России, привела к огромному количеству лесных пожаров, в результате которых были уничтожены 10-12 млн. га лесов, естественных поглотителей углекислого газа, а в атмосферу попало до 400 млн. тонн углекислого газа, что, в свою очередь, привело к усилению парникового эффекта.

Сокращение площади морских льдов. Современное оледенение Земли можно считать одним из самых чутких индикаторов происходящих глобальных изменений. Спутниковые данные показывают, что, начиная с 1960-х гг., произошло уменьшение площади снежного покрова примерно на 10%. С 1950-х гг. в Северном полушарии площадь морского льда сократилась почти на 10-15%, а толщина уменьшилась на 40%. В сентябре 2011 года площадь морского льда в российской Арктике снова сократилась и составила 4.61 млн. кв. км, что является вторым после 2007 года минимальным значением. По прогнозам экспертов Арктического и Антарктического научно-исследовательского института (Санкт-Петербург), уже через 30 лет Северный ледовитый океан в течение теплого периода года будет полностью вскрываться из-под льда. Сокращение ледовой шапки на полюсах приводит к снижению способности океанов отражать солнечный свет, они поглощают и отдают в атмосферу еще больше тепла, тем самым усиливая парниковый эффект.

Таяние горных ледников. Толща Гималайских льдов тает со скоростью 10-15 м в год. При нынешней скорости этих процессов две трети ледники Китая исчезнут к 2060 г., а к 2100 все ледники растают окончательно. Ускоренное таяние ледников создает ряд непосредственных угроз человеческому развитию. Для густонаселенных горных и предгорных территорий особую опасность представляют лавины, затопления или, наоборот, снижение полноводности рек, а как следствие — сокращение запасов пресной воды.

Повышение уровня Мирового океана. В течение XX века средний уровень моря повысился на 0,1-0,2 м. По прогнозам ученых, за XXI век повышение уровня моря составит до 1 м. В этом случае наиболее уязвимыми окажутся прибрежные территории и небольшие острова. Такие государства как Нидерланды, Великобритания, а также малые островные государства Океании и Карибского бассейна первыми подпадут под опасность затопления. Кроме этого учащаются высокие приливы, усилится эрозия береговой линии.

Таяние многолетней мерзлоты. В северных широтах сокращение многолетней мерзлоты несет с собой риск разрушения конструкций домов и зданий, а также нефтегазовой инфраструктуры и трубопроводов. 62% территории России находится в этой зоне. По прогнозам ученых, к 2050 году из-за глобального потепления исчезнет до 20-30% территории многолетней мерзлоты. Из-за таяния мерзлоты из почвы в атмосферу начнет проникать метан — парниковый газ, который в 25 раз более ядовит, чем углекислый.

Сокращение биоразнообразия. Существуют прогнозы исчезновения до 30-40% видов растений и животных, поскольку их среда обитания будет изменяться быстрее, чем они могут приспособиться к этим изменениям. На юге губительные последствия ухудшения климата отражаются на благополучии млекопитающих и земноводных, обитающих в районах тропических лесов, а на севере изменениям подвергаются миграционные пути различных видов рыб. Повышение температуры и таяние ледовых покровов морей в Арктике означают исчезновение среды обитания белых медведей и моржей, тогда как те же процессы в Антарктиде приводят к уменьшению популяций пингвинов. Вымирают коралловые рифы и мелкие организмы, служащие пищей для морских животных, поскольку в результате поглощения больших объемов углекислого газа повышается уровень кислотности в океанской воде.

Ученые выделяют экономические и социальные последствия для сельского хозяйства, водопотребления и водоснабжения, здоровья человека, климатическую миграцию.

Сельское хозяйство. Влияние потепления на продуктивность сельского хозяйства неоднозначно. В некоторых районах с умеренным климатом урожайность может увеличиться в случае небольшого увеличения температуры, но снизится в случае значительных температурных изменений. В тропических и

субтропических регионах урожайность в целом, по прогнозам, будет снижаться. Самый серьезный удар может быть нанесен беднейшим странам. По данным Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) к 2080 г. число людей, сталкивающихся с угрозой голода, может увеличиться на 600 млн. чел., что вдвое больше числа людей, которые сегодня живут в бедности в Африке к югу от Сахары.

Водопотребление и водоснабжение. Одним из последствий климатических изменений может стать нехватка питьевой воды. В регионах с засушливым климатом (Центральная Азия, Средиземноморье, Южная Африка, Австралия и т. п.) ситуация еще более усугубится из-за сокращения уровня выпадения осадков. Из-за таяния ледников существенно снизится сток крупнейших водных артерий Азии — Брахмапутры, Ганга, Хуанхэ, Инда, Меконга, Салуэна и Янцзы. Недостаток пресной воды коснется не только здоровья людей и развития сельского хозяйства, но также повысит риск политических разногласий и конфликтов за доступ к водным ресурсам.

Здоровье человека. Изменение климата, по прогнозам ученых, приведет к повышению рисков для здоровья людей, особенно менее обеспеченных слоев населения. Так, сокращение производства продуктов питания неизбежно приведет к недоеданию и голоду. Аномально высокие температуры могут привести к обострению сердечнососудистых, респираторных и других заболеваний. Повышение температуры может привести к изменению географического распространения различных видов насекомых, являющихся переносчиками заболеваний. С повышением температуры ареалы теплолюбивых животных и насекомых (например, энцефалитных клещей и малярийных комаров) будут распространяться севернее, в то время как люди, населяющие эти территории, не будут обладать иммунитетом к новым заболеваниям.

Климатическая миграция. Ученые прогнозируют, что к 2050 году как минимум 150-200 миллионов людей будут вынуждены поменять место проживания из-за природных катастроф. С явлением климатической миграции уже столкнулась Австралия. Острова архипелагов Тувалу и Кирибати, расположенные неподалеку от нее, постепенно уходят под воду из-за подъема уровня воды в океане. Жители затопленных островов вынуждены спасаться бегством в Австралию и другие страны. Новая Зеландия уже согласилась ежегодно выдавать право на жительство для 75 жителей островов, которые стали жертвами процессов изменения климата.

Изменение климата в мире

Уровень концентрации в атмосфере парниковых газов, в особенности углекислого газа, растет постоянно, как и средняя температура по Земле, начиная с наступления индустриальной эры в 1750 году. Изучение проб, взятых в ледяных

кернах при бурении ледников, показало, что до середины XVIII века атмосферная концентрация парниковых газов оставалась на относительно неизменном уровне на протяжении 10 тысяч лет. С доиндустриальных времен средняя мировая температура повысилась на $0,75^{\circ}\text{C}$. При этом быстрее всего процесс потепления протекает на Крайнем Севере. В Арктике только за последние 100 лет температура растет вдвое интенсивнее по сравнению со средними мировыми значениями.

По прогнозам Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) в ближайшие 20 лет рост температуры составит в среднем $0,2^{\circ}\text{C}$ за десятилетие, а к концу 21 века температура Земли может повыситься от $1,8$ до $4,6^{\circ}\text{C}$.

Если глобальная температура повысится только лишь на 2°C , под водой окажутся целые государства, чьи территории находятся на низко лежащих участках суши. Повышение же температуры на 4°C (а такого развития ситуации вполне можно ожидать к концу столетия, если только не будет предпринято серьезных мер) станет достаточным для того, чтобы привести к вымиранию 20-25% всех видов животных Земли. Более того, модели симуляции дальнейшего изменения климата показывают, что если сегодняшний уровень содержания углекислого газа в атмосфере повысится вдвое, глобальная температура может вырасти на 6°C . При этом, самом негативном сценарии развития событий, полностью растают льды Гренландии, в результате чего уровень моря поднимется на 7 метров, а Гольфстрим либо замедлит течение, либо вовсе остановится.

Чтобы удержать глобальное потепление на уровне не более 2°C , страны с развитой экономикой должны снизить выбросы парниковых газов не менее чем на 25-40 % к 2020 году и на 50-80 % к 2050 году. В декабре 2009 года в ходе Конференции ООН по климату в Копенгагене Президент РФ Д. А. Медведев объявил о том, что Россия берет на себя обязательство по снижению выбросов парниковых газов на 15-25% к 2020 году от уровня 1990. Однако на практике это означает рост выбросов парниковых газов на 10-20%, так как относительно 1990 года, уровень выбросов в настоящее время на 35% ниже.

Изменение климата в России

По данным наблюдений российских метеостанций, среднегодовая температура воздуха в России выросла за последние 100 лет на 1°C (что значительно выше, чем в среднем по миру), из них $0,4^{\circ}\text{C}$ — только за последнее десятилетие XX века. По прогнозам Росгидромета, к 2015 году температура воздуха в нашей стране может вырасти на $0,6^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ по сравнению с уровнем 2000 года. А это означает, что уже к середине нынешнего века в России потеплеет почти на 2 градуса при сохранении нынешних темпов роста повышения температуры. Но большинство ученых сходятся во мнении, что темпы потепления будут нарастать.

2011 год в России вошел в пять самых теплых лет за период инструментальных наблюдений. Среднегодовая аномалия температуры составила + 1,55 °С. Величина среднегодовой аномалии температуры в России почти в два раза больше аномалии глобальной температуры, что свидетельствует о сохранении большей скорости потепления на территории нашей страны по сравнению с глобальным потеплением.

Рост среднегодовой температуры воздуха происходит во всех регионах страны, однако из-за большой протяженности территории России и разнообразия ее природных условий, климатические изменения проявляются неравномерно по различным регионам и сезонам. В целом, потепление более заметно зимой и весной. При этом в большей степени оно проявляется в Европейской части России и в Восточной Сибири.

В Таблице 1 представлены сведения о потенциальных выгодах и угрозах глобального потепления для экономики России.

Таблица 1.

Потенциальные выгоды, угрозы и вызовы отраслям экономики России, связанные с ожидаемыми изменениями климата

Отрасли экономики	Потенциальные выгоды	Угрозы и вызовы
Сельское хозяйство	1) Улучшение структуры и расширение зоны растениеводства. 2) Повышение эффективности животноводства (при выполнении ряда дополнительных условий и принятии ряда мер). 3) Повышение продуктивности бореальных лесов.	1) Рост повторяемости, интенсивности и продолжительности засух в одних регионах, экстремальных осадков, наводнений, случаев опасного для сельского хозяйства переувлажнения почвы в других. 2) Повышение пожароопасности в лесных массивах и на торфяниках. 3) Нарушение экологического равновесия, вытеснение одних биологических видов другими.

<p>Топливо-энергетический комплекс</p>	<p>1) Сокращение расходов энергии в отопительный период. 2) Облегчение доступа к арктическим шельфам и их освоения. 3) В ряде регионов улучшение условий развития гидроэнергетики.</p>	<p>1) Увеличение риска повреждений трубопроводов в зонах вечной мерзлоты и подводных переходах. 2) В ряде регионов — увеличение ветровых нагрузок и ледовых отложений на ЛЭП. 3) Увеличение расходов электроэнергии на кондиционирование воздуха в летний сезон для значительной части населенных пунктов.</p>
<p>Транспорт. Строительство. ЖКХ</p>	<p>1) Облегчение режимов речного судоходства. 2) Улучшение ледовой обстановки и условий транспортировки грузов в арктических морях.</p>	<p>1) Деградация вечной мерзлоты с ущербом для строений и коммуникаций в северных регионах. 2) В ряде регионов увеличение опасности на дорогах в связи с гололедицей, экстремальными осадками и т.п. 3) В ряде регионов увеличение снеговых нагрузок на строения.</p>
<p>Здравоохранение</p>	<p>1) Перемещение к северу северной границы зоны комфортного проживания в результате смягчения климатических условий. 2) Улучшение водобеспеченности населения (для страны в целом, при образовании региональных дефицитов). 3) Появление новых территорий, пригодных для реализации рекреационных программ.</p>	<p>1) Рост числа и интенсивности волн тепла, оказывающих влияние на самочувствие метеочувствительных людей. 2) Новые инфекционные и паразитарные болезни, несвойственные определенным регионам. 3) Нарушение традиционных укладов жизни в ряде регионов.</p>

Способы преодоления климатического кризиса

Проблема изменения климата может быть решена при условии сокращения уровня выбросов парниковых газов и, как следствие, ослабление парникового эффекта. Среди основных способов: сокращение потребления ископаемого углеродного топлива (угля, нефти, газа) за счет развития возобновляемых источников энергии, внедрения энергоэффективных и низкоуглеродных технологий и энергосбережения, сохранение лесов, как естественных поглотителей углекислого газа из атмосферы.

Развитие возобновляемой энергетики. Возобновляемые источники энергии — солнце, ветер, вода (за исключением больших гидроэлектростанций), приливы, волны, биомасса (биотопливо), включающая растения, сельскохозяйственные культуры, навоз, отходы деревообработки, а также бытовые и пищевые отходы. Их использование не сопровождается выбросами парниковых газов, экологически безопасно и неограничено. Потенциал возобновляемых источников энергии в России оценивается в 310 млн. тонн условного топлива в год, что во много раз превышает сегодняшние запросы потребителей энергии. Однако в настоящее время доля возобновляемой энергетики в России составляет всего лишь 1%, в то время как в Австрии — 23%, Дании — 17%, Финляндии — 30%. Наиболее перспективным направлением для Мурманской области является развитие ветроэнергетики, малой гидроэнергетики и использование энергии приливов. На Кольском полуострове уже реализуется ряд проектов, но потенциал в разы больше.

Энергоэффективность и энергосбережение. Внедрение энергоэффективных технологий при производстве энергии и ее транспортировке, в промышленность, а главное жилищно-коммунальную сферу позволит существенно сократить потребление энергии. Потенциал энергосбережения в России оценивается в 39-47% текущего потребления энергии. В настоящее время энергоемкость экономики (количество энергии, затраченной на производство единицы продукции) России превышает среднемировой показатель в 2,3 раза, а средний показатель для стран Европейского Союза — в 3,2 раза. В Мурманске существует огромный потенциал для повышения уровня рационального использования энергии в муниципальных зданиях — школах, садах, больницах, жилых домах — и уже сейчас есть ряд демонстрационных проектов. Прежде всего это утепление зданий (стеклопакеты, санация крыш и стен) и установка тепловых пунктов, позволяющих регулировать подачу тепла в квартиры, применение энергосберегающих лампочек с датчиками движения и др. В настоящее время компании составляют энергетические паспорта предприятий, которые позволят объективно оценить затраты и потери энергии, чтобы в дальнейшем спланировать меры энергосбережения.

Изоляция углекислого газа — технология улавливания углекислого газа при сжигании ископаемого топлива (на нефтегазовых месторождениях и заводах, на котельных) с целью его последующего захоронения в отработанных месторождениях газа и нефти, бывших шахтах, соляных коях или в глубоких слоях океана. Применение данного метода позволяет повысить коэффициент извлечения нефти на месторождениях и метана — из неразрабатываемых угольных пластов. Технологии улавливания и хранения углекислого газа применяются в Норвегии, Канаде, Австралии, Китае, Алжире, странах ЕС. В Мурманской области данная технология может быть применена при реализации Штокмановского проекта, непосредственно на планируемом заводе по сжижению газа.

Зеленый автомобиль — транспорт, при производстве, эксплуатации и утилизации которого в атмосферу выбрасывается меньшее количество вредных веществ: электромобиль, автомобиль на водороде или биотопливе. Так, автомобили с электрическим двигателем в 4-5 раз более эффективны с точки зрения энергопотребления, чем моторы, работающие на дизельном или бензиновом топливе. В продаже в настоящее время есть электрические аналоги некоторых моделей производства Fiat, Citroen, Peugeot, Renault, Mitsubishi, Toyota, Tesla, Think в ближайшее время российская Лада также планирует к выпуску электромобиль. Главное преимущество использования водорода в качестве топлива для транспорта в том, что он приводит к нулевым выбросам углекислого газа — вместо них из выхлопной трубы образуется водяной пар. Сам же водород можно производить либо из возобновляемых источников энергии, либо из ископаемых видов топлива, применяя технологии изоляции углекислого газа. Кроме того, водород можно применять в топливных элементах, которые отличаются гораздо большей энергоэффективностью, чем обычные двигатели.

Биотопливо является одним из возобновляемых источников энергии. Его производят из биологического сырья, получаемого в результате переработки материалов растительного происхождения. Использование биотоплива не приводит к увеличению выбросов CO_2 : растения поглощают из воздуха необходимый им для роста углекислый газ, и выделяют в воздух некоторое его количество в ходе естественного процесса разложения. Так что производство биотоплива из растительных материалов приводит лишь к тому, что CO_2 так или иначе попадает в атмосферу, но в другом месте и в других количествах. Сегодня биотопливо, в большинстве случаев, изготавливается из таких растительных материалов, как рапс, соя, пальмовое масло и др. Биоэтанол, по большей части, производится из сахарного тростника, кукурузы и пшеницы, а биогаз получают методом брожения биомассы пищевых отходов, нечистот и других побочных продуктов. Такие производители, как Ford, Volvo и Saab предлагают машины, работающие на биоэтаноле.

Каждый из нас является потребителем всего того, что производится в мире, поэтому именно от нашего выбора и наших действий во многом зависит

будущее климата планеты. Некоторые простые советы, которые позволят более рационально использовать природные ресурсы, а значит, существенно снизить нагрузку на окружающую природу приведены в Приложении 2.

Адаптация человечества к изменению климата

Заблаговременные действия могут принести заметную экономическую выгоду и свести к минимуму угрозы в отношении водных ресурсов. К таким действиям можно отнести: адаптацию существующих строительных норм с расчетом на устойчивость зданий к воздействию будущих климатических условий и экстремальных погодных явлений, строительство защитных стенок от наводнений, повышение уровня дамб для защиты от растущего уровня морей, создание засухоустойчивых культур, отбор лесных видов и методов ведения лесного хозяйства, менее уязвимых к ураганам и пожарам, обустройство территорий и экосистем и т. д. Наиболее уязвимыми к последствиям изменения климата, а значит и требующими обязательных мер по адаптации, являются приполярные и полярные области Земли, поскольку именно здесь последствия изменения климата проявляются наиболее интенсивно. Повышение уровня моря делает особо уязвимыми малые островные государства и прибрежные территории.

В России необходимо предпринять меры по адаптации к изменению климата в сельском, лесном и водном хозяйствах.

Сельское хозяйство. Основными видами адаптации к изменению климата в этой сфере деятельности можно назвать освоение видов и высокопродуктивных сортов зерновых культур с целью наиболее эффективного использования вегетационного периода; использование в южных районах страны видов и сортов сельскохозяйственных культур с коротким периодом вегетации, что даст возможность выращивать второй урожай в течение года; проведение сева яровых культур весной в более ранние сроки, что позволит более эффективно использовать весенние запасы влаги в почве; освоение экологически безопасных агротехнологий за счет роста урожайности сельскохозяйственных культур при повышении атмосферной концентрации CO_2 и увеличение доз удобрений; расширение площадей сельскохозяйственных земель, занятых под посевами озимых зерновых культур, так как предполагается, что именно они окажутся более приспособленными к ожидаемым изменениям климата при глобальном потеплении; создание полезащитных лесных полос в засушливых районах, что увеличит запас влаги в почве и ослабит влияние суховейных ветров; расширение ирригационных систем в засушливых районах, что может повысить влагосодержание в почве за счет искусственного полива дополнительных площадей сельскохозяйственных культур и приведет к росту урожайности посевных культур.

Лесное хозяйство. Создание условий для роста и нормального развития лесных культур, самосева и подроста; уменьшение пожарной опасности в лесах в засушливое время года; уменьшение численности насекомых-вредителей и ослабление их воздействия на лесонасаждения; усиление карантинных мероприятий в лесохозяйственном деле при подготовке семян, посадочного материала из питомников.

Водное хозяйство. Проведение водохозяйственных, берегозащитных и берегоукрепительных, предупредительных инженерно-технических мероприятий; принятие управленческих решений, учитывающих адаптационные возможности водохозяйственных систем и гидротехнических сооружений; развитие и внедрение водосберегающих и водонакопительных технологий, учитывающих особенности внутригодового распределения стока; проведение инженерно-технических мероприятий по повышению эффективности использования воды, к которым относятся внедрение замкнутых циклов водопотребления, менее водоемких производств, снегозадержания, водосберегающих агротехнических и лесомелиоративных мероприятий, строительство водоемов-накопителей в понижениях рельефа; реализация комплекса инженерно-технических мероприятий, регулирующих и перераспределяющих сток рек; создание системы открытых и закрытых осушительных канав и водоприемников строительство водозадерживающих плотин и защитных сооружений.

Международное и Российское климатическое законодательство

Рамочная конвенция ООН об изменении климата (РКИК). Конвенция была принята в 1992 г. в Рио-де-Жанейро и вступила в силу в марте 1994 г. (Россия ратифицировала РКИК в 1994 г.). Сторонами РКИК являются более 190 стран мира. РКИК определяет общие принципы действия стран по проблеме изменения климата, но не содержит численных обязательств, для которых был выработан отдельный документ — Киотский протокол РКИК.

Киотский протокол — протокол об ограничении и сокращении выбросов парниковых газов странами в 2008-2012 гг. Принят в Киото (Япония) в 1997 году. В 2004 году Россия ратифицировала Протокол, и он вступил в силу 16 февраля 2005 г. В Протоколе участвуют 176 стран (все развитые, кроме США, и все крупные развивающиеся страны). Киотский протокол устанавливает, что за первым периодом обязательств последует второй, переговоры по которому уже активно ведутся.

Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК). Учреждена в 1988 г. как совместный орган ЮНЭП (Программа ООН по окружающей среде) и Всемирной метеорологической организации с целью получения максимально достоверных и авторитетных данных, связанных с изменением климата. МГЭИК привлекает к своим работам сотни ученых со всего

мира и публикует доклады с детально согласованными на межправительственном уровне рекомендациями. Кроме этого, МГЭИК готовит методические руководства по учету антропогенных выбросов и поглотителей (стоков) парниковых газов. В состав МГЭИК входят специалисты из Росгидромета, Российской академии наук и других организаций России.

Климатическая доктрина Российской Федерации. В 2009 году распоряжением Президента России в целях осуществления скоординированных действий, направленных на обеспечение безопасного и устойчивого развития страны в условиях изменяющегося климата, была утверждена Климатическая доктрина, а в 2011 году — комплексный план ее реализации на период до 2020 года, который предполагает работу по трем основным направлениям: развитие информационной и кадровой политики в области климата, адаптация к изменению климата и смягчение антропогенного воздействия на климат, т.е. непосредственно снижение выбросов парниковых газов.

Воздействие последствий изменения климата в Мурманской области

Температура. Согласно данным, представленным в Оценочном докладе Росгидромета, за период 1976-2006 гг. средняя скорость изменений температуры приземного воздуха на территории Кольского полуострова составила около 0,6 °С за 10 лет, причем в зимний период изменение наиболее существенно (0,8-1,2 °С за 10 лет) и менее заметно летом (около 0,6-0,8 °С за 10 лет). По данным Мурманского УГМС за период наблюдений с 1961 по 2007 гг. также явно прослеживается тенденция к увеличению продолжительности периода со средне-суточной температурой воздуха более 8 °С.

Морской лед. В последние годы происходит уменьшение общей площади льда в Баренцевом море. За период 1961-2007 гг. ледовитость Баренцева моря сокращалась в среднем на 3,7% за десятилетие.

Ветер. В последние годы наблюдаются изменения ветрового режима в регионе в сторону увеличения, что по оценкам Главной геофизической обсерватории (ГГО) будет способствовать увеличению ветроэнергетического потенциала региона.

Осадки. По данным наблюдений на Кольском полуострове проявляется сезонная изменчивость в режиме осадков: небольшое увеличение их количества в зимний период и близкое к норме с незначительным уменьшением в летнее.

Сток рек. Установлено, что при повышении температуры начало и пик половодья смещается на более ранний срок.

Изменения в экосистемах и рыболовство. Интенсивность климатических изменений в Арктике угрожает существованию многих биологических

видов, в том числе полярных медведей, тюленей, моржей, северных оленей и морских птиц. Арктическая тундра постепенно будет замещаться лесами, а приблизительно 15-25% полярных пустынь будет замещено тундрой. Летние засухи необычайной силы и продолжительности приводят к лесным пожарам, обмелению мест нагула молоди рыб и их массовой гибели, высыханию болот и другим негативным явлениям. Нештатные зимние оттепели, которые сменяются резким похолоданием, губительны для растительности, птиц и животных; летние затяжные холода сокращают и так непродолжительный вегетационный период в районах Крайнего Севера, тем самым уменьшается урожай дикорастущих ягод и грибов, прирост мхов, как основного корма северных оленей и др. Общее потепление повлияет на тепловую структуру озер, качество и количество подледных сред обитания. Прогнозируемые гидрологические изменения скажутся на продуктивности и распространении водных видов, особенно рыбы. Потепление пресных вод, вероятно, приведет к сокращению рыбных запасов, особенно тех видов, которые предпочитают более холодные воды. Рост температуры и солености воды, уменьшение ледовитости морей приведут к смещению в полярном (северном) направлении южных и северных границ распределения рыб и других гидробионтов, утрате среды их обитания в холодных водах и к расширению среды обитания тепловодных рыб. Кроме того, климатические изменения могут стать причиной внедрения экзотических видов-вселенцев, потенциального обострения существующих проблем конкуренции видов.

Добыча полезных ископаемых на шельфе. Таяние морских льдов сделает некоторые месторождения нефти и газа в арктических морях более доступными. Однако, морской дрейфующий лед, айсберги, штормовые ветры и волнения могут представлять опасность для добывающих сооружений и транспортных средств. Прогнозируемые изменения климата в арктическом регионе не уменьшает опасных гидрометеорологических воздействий, а лишь перераспределяет степень опасности от разных факторов. Так, когда вероятность появления дрейфующих льдов уменьшается, возрастает вероятность увеличения высот ветровых волн и появления обломков айсбергов от деградирующих ледников на арктических островах.

Энергетика. На Кольском полуострове к середине столетия прогнозируется сокращение отопительного периода на 8-12%, а изменение индекса потребления топлива — на 12-16%. Это может означать существенную экономическую выгоду для региона. Выгоды от изменения климата в энергетическом секторе также связаны с ростом гидро- и ветроэнергетического потенциала из-за прогнозируемого увеличения, соответственно, стока рек и ветровой активности. К отрицательным последствиям можно отнести возможное увеличение нагрузки и рост числа аварий на объектах энергетической инфраструктуры, в первую очередь, на ЛЭП и трубопроводах, из-за резких перепадов температуры и усиления опасных гидрометеорологических явлений.

Транспортное сообщение. Развитие морского судоходства. Сокращение площади и толщины льдов в арктических морях будет способствовать увеличению периода свободной навигации по Северному морскому пути (СМП). Однако последние изменения морского льда в Северо-западном проходе сделали менее предсказуемыми условия для навигации. При потеплении большее количество отколовшихся айсбергов может попадать на морские пути, создавая дополнительную опасность для судоходства.

Замерзшие реки и озера традиционно служат основой для важных транспортных путей в зимний период и обеспечивают доступ к небольшим удаленным поселениям. Уменьшение толщины льда приведет к снижению его грузоподъемности, а сокращение периода ледостава ограничит возможности использования ледовых дорог. Многие объекты хозяйственной деятельности, расположенные в прибрежной зоне Арктического пояса и Мурманской области, столкнутся с растущим воздействием штормов и интенсивной береговой эрозией. Эрозия берегов в ряде мест уже сейчас превышает 10 м в год. В первую очередь, эти процессы создают препятствия для объектов морехозяйственного комплекса, сельского хозяйства, туризма, а также социальной и промышленной инфраструктуры прибрежных территорий. Наблюдается все более насущная потребность в мерах защиты прибрежных территорий от наводнений. Усиление ветровой активности в регионе может привести к удорожанию строительно-монтажных работ на открытом воздухе.

Опасные погодные явления. С ростом глобальной температуры воздуха увеличится и экстремальность климата, в связи с чем следует ожидать дальнейшего увеличения числа опасных погодно-климатических явлений. В Арктическом регионе возможно увеличение пожарной опасности в лесах в летний период, увеличение штормовых явлений в течение всего года, но особенно в осенне-зимний период, и, несмотря на общую тенденцию изменения ледовой обстановки на море в сторону уменьшения, прогнозируется ухудшение ледовых условий в отдельные периоды. Для Мурманской области особую опасность представляют: ураганные и штормовые ветры со скоростью 30 м/с и более; сильные метели (со скоростью ветра до 20 м/с в течение 12-15 часов); снегопады (со среднесуточной нормой осадков около 40 см); морозы (с температурой ниже 40 °С в течение более 3 суток); сильный гололед (обледенение на проводах более 20 мм); сход снежных лавин в горах; ухудшение ледовой обстановки на море; лесные пожары. Аномальные климатические явления все чаще становятся причиной чрезвычайных ситуаций (пожаров, прорывов гидротехнических сооружений, аварий систем водо-, газо-, тепло- и электроснабжения городов, оползней и селей, лавин). В зоне неблагоприятных климатических условий находится практически вся территория Мурманской области. В зимний период возможны более частые случаи снежных заносов на автотрассах, обрывов линий электропередач, схода снежных

лавины с Хибинских гор в районе г. Кировска. В пожароопасный сезон наиболее часто подвержены пожарам лесные массивы на территории, подведомственной г. Кандалакша, в Терском и Кольском районах.

Сельское и лесное хозяйство. В последние годы в области уже наблюдается рост индекса производства сельскохозяйственной продукции. С увеличением температуры воздуха увеличится вегетационный период, т.е. можно ожидать увеличения урожая. В то же время, с ростом экстремальности климата уязвимость сектора к таким опасным погодно-климатическим явлениям как сильный ветер, осадки, засухи будет возрастать. В лесном секторе повышется риск возникновения пожаров. Повышение температуры также будет способствовать распространению вредителей в сельском и лесном хозяйствах.

Туризм. Из-за роста температуры в зимний и весенний периоды, увеличения числа неблагоприятных погодных явлений, вероятно, снизится потенциал региона с точки зрения зимних видов туризма. В то же время, увеличение продолжительности летнего периода и расширение морского судоходства создаст благоприятные условия для развития летних видов рекреации, в том числе круизных маршрутов по Арктике и научно-исследовательских экспедиций.

Общее состояние окружающей среды. В крупных городах арктического региона в условиях роста температуры повышаются концентрации загрязняющих веществ в атмосфере.

Здоровье населения. Увеличение частоты и силы наводнений, подтопление и эрозия берегов, таяние вечной мерзлоты, распространение опасных инфекционных заболеваний и усиление изменчивости погоды угрожают здоровью и жизни людей. Другие косвенные эффекты потепления климата включают воздействие на рацион питания из-за изменений доступности и возможности использования пищевых источников, увеличение психологических и социальных нагрузок, связанных с изменениями в окружающей среде и образе жизни, а также распространение ареалов разносчиков опасных инфекционных заболеваний, рост концентрации в атмосфере загрязняющих веществ и др. Сельские жители Арктики, проживающие в небольших, изолированных сообществах с неразвитой системой социальной поддержки, слабой инфраструктурой, с плохо развитой или несуществующей общественной системой здравоохранения, являются наиболее уязвимыми к изменениям климата. Увеличение аномальных погодных явлений может привести к длительной изоляции этих социальных групп, сопряженной с депрессиями.

Коренные малочисленные народы. Наиболее уязвимы перед климатическими изменениями коренные малочисленные народы, чей уклад и традиционные виды экономической деятельности (рыболовство, оленеводство, сельское хозяйство и т.п.) напрямую зависят от климатических условий. Из-за более частых оттепелей происходит образование слоя льда на грунте, который

ограничивает доступ северному оленю к лишайникам, находящимся под коркой льда. Таяние вечной мерзлоты, изменения в распространении снежного покрова и наблюдаемое в последние годы более раннее таяние и более позднее замерзание речного льда приводит к нарушению традиционных путей миграции северных оленей между зимними и летними пастбищами. Потепление климата и снижение ледовитости северных морей, изменения миграционных путей диких оленей и их кормовой базы, уменьшение поголовья морских животных может выразиться в сокращении традиционных промыслов коренных малочисленных народов Арктики. Это приводит к нарушениям традиционного питания и образа жизни этих народов, и, следовательно, к увеличению частоты сердечнососудистых заболеваний, развитию диабета, кариеса и ожирения. Охота, рыболовство, собирательство и оленеводство не только обеспечивают пищей, но и являются основным источником дохода для коренных народов.

Воздействие последствий изменения климата в мире

В Таблице 2 приведены некоторые факты о наиболее заметных климатических явлениях в мире в 2010-2011 годах. Знакомство с последствиями этих явлений дает представление о масштабах ущерба от их действия.

Данные таблицы красноречиво свидетельствуют о том, что разного рода климатические процессы и явления часто имеют весьма негативные последствия, ведут к гибели людей и причинению им значительного экономического ущерба. К сожалению, человечество, несмотря на все достижения цивилизации, зачастую остается беспомощным перед грозными природными явлениями, и единственным способом избежать гибели и разорения людей является своевременное информирование их о наступлении катаклизмов. Именно поэтому в современном мире значительное внимание уделяется адаптации человечества к климатическим вызовам.

Таблица 2.

Некоторые опасные погодно-климатические явления в мире

Страна	Год	Явление	Последствия	Ущерб
<p>Литва, Чехия, Польша, Германия, Венгрия, Сербия, Словакия, Украина, Румыния, Австрия, Франция, Испания</p>	<p>2010</p>	<p>Сильные дожди, которые привели к резкому подъему уровня воды в реках</p>	<p>Всего в результате наводнений погибло 70 человек. В Литве многие дороги оказались затопленными, в Чехии около 200 человек было эвакуировано из затопленных районов на вертолете. В Венгрии был практически затоплен город с населением 18 тыс. человек. В Германии в результате прорыва плотины был затоплен город. В Польше было затоплено около 20 населенных пунктов, около 20 тыс. человек было эвакуировано</p>	

Россия	2010	Атмосферная засуха и сильнейшие пожары	Пожарами пройдено до 12 млн. га земли, в том числе на 3900 га земли, загрязненной радионуклидами, уничтожено 147 поселков, сгорело около 2,5 тыс. жилых домов. Общее число погибших на пожарах составило более 60 человек. Дополнительная смертность от сочетания аномально высокой температуры и задымленности могла составить 45-60 тыс. человек. Наблюдался рост числа острых респираторных и сердечнососудистых заболеваний	Государственные расходы только на тушение пожаров составили 19 млрд. рублей, кроме этого выплачена компенсация за материальный ущерб, построены новые жилые дома, оказывалась медицинская помощь, проведены работы по восстановлению лесов и т.д.
Индия	2010	Самое сухое за 40 лет лето, после которого прошли самые мощные за 60 лет ливни	Погибло 165 человек, 500 человек получили травмы, 400 человек пропали без вести	
Пакистан	2010	Наводнение	Погибло 1500 человек, пострадало более 20 млн. человек, было разрушено 45 мостов и смыто более 1.9 млн. домов, вспыхнула холера	Ущерб оценивался более чем в 2 млрд. долларов
Филиппины	2010-2011	Наводнение, оползни	Пострадало 2 млн. человек, погибло 1500 человек	Ущерб оценивается в 50 млн. долларов

Австралия	2010-2011	Тропический шторм и наводнение	В зоне затопления оказалась территория, превышающая по площади размеры Германии и Франции, пострадало 200 тыс. человек, погибло не менее 35 человек, были разрушены 30 тыс. домов, закрыты 75% угольных шахт	Ущерб оценивается в 20 млрд. долларов
Бразилия	2011	Наводнения и оползни, крупнейшие в истории страны	Пострадало 919 тыс. жителей, погибло более 700 человек, около трети от всех жертв — это дети и подростки, были повреждены телефонные линии и линии электропередач, жители лишились доступа к источникам питьевой воды, возникла угроза распространения заболеваний, связанных с загрязненной водой	На ликвидацию последствий власти выделили 461,5 млн. долларов
Китай	2011	Засуха, сильнейшая за последние 50 лет	Пострадало более 55 млн. человек, уровень воды упал ниже необходимой отметки в более, чем 1300 ирригационных водоемах, на мель село 700 судов, урожай риса, поражено 7 млн. га сельскохозяйственных земель	Прямые экономические убытки превысили 3.5 млрд. Долларов
США	2012	Торнадо в юго-восточных штатах	В десятке штатов от Иллинойса до Миссисипи отмечались сильный ветер, ломавший деревья и крыши, а также град до 3 мм в диаметре. В округе Шарки, Миссисипи, штормовой ветер разрушил множество отдельно стоящих домов. Имеются разрушения в ряде городов Арканзаса.	

Россия	2012	Лесные пожары	На землях лесного фонда РФ действует пять лесных пожаров	За одни сутки огнем было пройдено 267 га, в том числе 186 га покрытой лесом площади.
Россия	2012	Наводнение на Кубани	6 июля на юго-западе Краснодарского края выпало около 300 миллиметров осадков, что примерно соответствует пяти- или шестимесячной норме. Главный удар стихии пришелся на город Крымск, который был затоплен потоками воды с гор.	Погибли более 100 человек. Ущерб от наводнения по разным оценкам достигает от 1 млрд. рублей до 4 млрд. рублей
В мире	2012	Сентябрь 2012 в мире стал самым теплым за всю историю метеонаблюдений.	Глобальная средняя температура поверхности Земли в сентябре была на 0,67 градуса Цельсия выше долгосрочной средней за весь двадцатый век. Это ставит месяц вместе с сентябрем 2005 года на первое место по температуре за 133 года метеорологических наблюдений	

КЛИМАТИЧЕСКИЕ УРОКИ В СИСТЕМЕ НАЧАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

АВТОР: Лесихина Л.С.

Общие замечания

Образовательной областью для темы «Климатические уроки» в рамках начального школьного образования может служить предмет «Окружающий мир». Но более совершенной с точки зрения цели экологического образования является межпредметная модель, дающая возможность включить в процесс формирования экологических отношений содержание всех предметов начальной школы:

– предмет «Окружающий мир» обеспечивает естественно-научную основу понимания младшими школьниками необходимости сохранения окружающей среды как среды обитания живых существ на Земле;

– предметы гуманитарно-эстетического цикла (русский язык, литературное чтение, музыка, изобразительное искусство) помогают создать в представлении детей художественные образы природы, сформировать идеалы нравственно-эстетического отношения к ней;

– трудовое обучение позволяет проверить и развить практические умения младших школьников по охране и благоустройству социо-природного окружения;

– на уроках физкультуры закрепляются знания о своём здоровье и его укреплении с помощью природных факторов;

– математика осуществляет связь экологического и экономического воспитания младших школьников.

В настоящее время существует определенная свобода выбора образовательным учреждением авторских линий программ и учебников, по которым осуществляется процесс обучения в начальной школе. В Мурманской области наиболее распространены следующие образовательные программы/системы и соответствующие им учебно-методические комплекты (УМК):

1. «Школа России»: Плешаков А.А. «Мир вокруг нас» (1-2 кл.), «Окружающий мир» (3-4 кл.);

2. «Классическая начальная школа», «Школа 2000» — «Школа 2100»: Вахрушев А.А. «Мир и человек» (1-4 кл.);

3. «Гармония»: Поглазова О.Т. «Окружающий мир» (1-4 кл.);

4. «Начальная школа 21 века»: Виноградова Н.Ф. «Окружающий мир» (1-4 кл.);

5. Система Занкова Л.В.: Дмитриева Н.Я. «Окружающий мир» (1-4 кл.);

6. Система Эльконина Д.Б., Давыдова В.В.: Чудинова Е.В. «Окружающий мир» (1-4 кл.).

Климатические уроки по программам системы Л.В. Занкова

Рассмотрим возможности конструирования климатических уроков в начальной школе на примере системы Л.В. Занкова. Разделы курса «Окружающий мир», для которых определены темы «Климатических уроков» или фрагменты содержания данной проблемы в контексте уроков, на которых возможно ее обсуждение приводятся в Таблице 1. Аналогичные темы есть в содержании программ и других учебно-методических комплектов.

Таблица 1.

Разделы курса «Окружающий мир» по программам системы Л.В.Занкова

Класс	Дидактические единицы	Содержание климатических уроков
1	Значение воды на Земле	Фрагмент урока. Последствия изменения климата для гидросферы земли: таяние морских льдов и горных ледников
	Значение воздуха на Земле	Фрагмент урока. Парниковые газы. Парниковый эффект
	Облик Земли постоянно меняется	Фрагмент урока. Вулканическая деятельность как естественный фактор парникового эффекта. Последствия изменения климата для островных государств — угроза затопления
	Тепловые пояса Земли	Фрагмент урока. Последствия изменения климата в северных (на примере Мурманской области) и южных регионах
	Появление и развитие жизни на Земле. Древние растения и животные	Фрагмент урока. Периоды потепления и похолодания в истории Земли. Роль человеческой деятельности в современном изменении климата. Последствия изменения климата для природы
	Природные условия и человек	Фрагмент урока. Последствия глобального изменения климата для человека
	Охрана окружающей среды	Фрагмент урока. Пути преодоления климатического кризиса: что может сделать каждый из нас

2	Материки и части света. Мировой океан	Фрагмент урока. Повышение уровня мирового океана как следствие глобального изменения климата. Угрозы хозяйственной деятельности человека
	Географическая оболочка Земли. Внутренние силы Земли	Фрагмент урока. Естественные факторы изменения климата
	Воды Земли. Вода и её свойства. Три состояния воды. Подземные воды	Фрагмент урока. Таяние морских льдов и горных ледников, увеличение количества неблагоприятных метеорологических явлений как следствие изменения климата
	Круговорот воды в природе	Фрагмент урока. Нехватка пресной воды в результате изменения климата
	Состав воздуха. Свойства воздуха. Ветры	Фрагмент урока. Парниковые газы
	Растения. Классы растений.	Фрагмент урока. Изменение климата — изменение флоры. Последствия для человека.
	Животные. Классы животных. Среда обитания	Фрагмент урока. Изменение климата — изменение фауны. Последствия для человека.
3	Климат	Урок. Глобальное изменение климата: причины и последствия
	Почва	Фрагменты уроков. Последствия изменения климата: эрозия почвы, таяние вечной мерзлоты. Угрозы для человека.
	Природные зоны Земли	Фрагмент урока. Последствия изменения климата в Арктике (на примере Мурманской области).
	Природные сообщества (луг, озеро, поле, лес)	Фрагмент урока. Исчезновение видов как следствие изменения климата и их среды обитания.

4	Условия современной жизни. Техника и человек. Транспорт	Фрагмент урока. Источники выбросов парниковых газов: энергетика и транспорт
	Организм человека. Победа над эпидемиями. Зачем нужна гигиена.	Фрагмент урока. Последствия изменения климата для здоровья человека. Опасные метеорологические явления. Угроза голода и нехватки пресной воды
	Полезные ископаемые.	Фрагмент урока. Ископаемое топливо как основной источник выбросов парниковых газов
	Особенности природы гор	Фрагмент урока. Таяние горных ледников в результате изменения климата. Угроза дефицита пресной воды
	Развитие науки и техники. Энергетическая система	Фрагмент урока. Источники выбросов парниковых газов. Способы преодоления климатического кризиса. Возобновляемая энергетика в Мурманской области. Энергоэффективность в быту
	Сельское хозяйство. Животноводство. Растениеводство	Фрагмент урока. Последствия изменения климата для сельского хозяйства: Россия и Мурманская область

Климатические уроки как форма внеклассной работы с младшими школьниками

Большие возможности для реализации «Климатических уроков» в начальной школе предоставляет внеклассная работа. Ниже приводятся примеры некоторых форм внеклассной работы:

1. Ведение дневников наблюдений за погодой (индивидуальных и классных) — анализ наблюдаемых изменений в температуре, осадках, скорости ветра, облачности, количестве неблагоприятных метеорологических явлений. Цель — выявить изменения в климате региона и определить причины и возможные последствия.

2. День науки. «Альтернативные источники энергии. Ветропарки на Кольском полуострове».

3. Конкурс рисунков на тему «Климат меняется: тебя это касается!».

4. Классные и домашние эксперименты по оценке энергопотребления и внедрению мер энергосбережения (программа Spare).

5. Экскурсии на энергетические объекты Мурманской области: анализ возможностей возобновляемой энергетики для решения проблемы изменения климата.

6. Встречи с представителями общественных экологических организаций Мурманской области: общение на тему, как каждый из нас может помочь климату. Организация информационных акций.

7. Выпуск школьной газеты на тему глобального изменения климата. Представление информации о причинах и последствиях изменения климата в мире и регионе, а также о способах решения проблемы, климатических аномалиях и т.д.

8. Просмотр тематических фильмов и мультфильмов.

КЛИМАТИЧЕСКИЕ УРОКИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ БИОЛОГИИ

АВТОРЫ: Митина Е.Г., Луппова Е.Н.

Общие замечания

В школьном курсе биологии влияние климата на живые организмы рассматривается недостаточно систематично, в основном — на примере растений, а в курсе изучения организма человека, например, экологические проблемы не затрагиваются совершенно. Совсем незначительное внимание уделяется рассмотрению вопросов изменения климата под влиянием антропогенного фактора. Эти обстоятельства послужили причиной разработки специальных климатических уроков, во время которых школьники получают знания о глобальном изменении климата и возможных последствиях этого изменения для всех обитателей планеты. Анализ стандарта биологического образования, примерной программы и авторских программ биологических курсов для разных классов средней школы позволил выявить разделы и темы, в рамках которых возможна организация климатических уроков.

Государственный образовательный стандарт биологического образования — основа содержания климатических уроков

В настоящее время в педагогическом сообществе проводится обсуждение Федерального государственного образовательного стандарта общего образования (второго поколения), разрабатываются примерные программы по различным образовательным областям, в том числе и по биологии.

Анализ содержания проекта примерной программы по биологии позволяет выявить возможности реализации климатических уроков в новых условиях образования. Наиболее актуальными для знакомства учащихся с проблемой изменения климата являются разделы:

- «Живые организмы» (тема: «Биология как наука. Роль биологии в практической деятельности людей»);
- «Человек и его здоровье» (тема: «Человек и окружающая среда. Природная и социальная среда обитания человека. Защита среды обитания человека»);
- «Общие биологические закономерности» (темы: «Взаимосвязи организмов и ОС», «Среда-источник веществ, энергии и информации. Влияние экологических факторов на организмы», «Экосистемная организация живой природы. Экосисте-

мы», «Биосфера — глобальная экосистема. Роль человека в биосфере», «Экологические проблемы. Последствия деятельности человека в экосистемах»).

Сопоставление содержания примерных программ по биологии стандартов первого и второго поколений позволило установить, что возможности изучения изменений климата имеются как в первом, так и во втором случае.

В Таблице 1 представлены результаты анализа содержания примерных программ по биологии на предмет включения в нее климатических уроков.

Таблица 1.

Примерная программа по биологии основного общего образования

Раздел «Биология как наука. Методы биологии» (3ч)		
Знания	Деятельность	Содержание возможных климатических уроков: дидактические единицы (ДЕ), умения (Ум), ценностные ориентации (ЦО)
Роль биологии в практической деятельности людей	Наблюдения над сезонными изменениями в жизни растений и животных	ДЕ: Роль живого вещества в формировании лица Земли. Роль биологии в решении проблемы глобальных изменений климата Земли. Ум: проводить фенологические наблюдения, анализировать многолетние изменения, устанавливать причины изменений в природе. ЦО: осознание ответственности человека за последствия своей деятельности
Раздел «Система органического мира» (25ч)		
Знания	Деятельность	Содержание возможных климатических уроков: дидактические единицы (ДЕ), умения (Ум), ценностные ориентации (ЦО)
—	—	—

Раздел «Многообразие и эволюция живой природы» (62ч)		
Знания	Деятельность	Содержание возможных климатических уроков: дидактические единицы (ДЕ), умения (Ум), ценностные ориентации (ЦО)
—	—	—
Раздел «Признаки живых организмов» (34ч)		
Знания	Деятельность	Содержание возможных климатических уроков: дидактические единицы (ДЕ), умения (Ум), ценностные ориентации (ЦО)
Экосистема		<p>ДЕ: климат как абиотический компонент экосистемы, адаптации к климату, широтная зональность биомов</p> <p>Ум: устанавливать причинно-следственные связи, прогнозировать изменения экосистем под влиянием климата</p> <p>ЦО: понимание ценности существования всех элементов экосистемы как условия ее устойчивости</p>

Раздел «Взаимосвязи организмов и ОС» (28ч)		
Знания	Деятельность	Содержание возможных климатических уроков: дидактические единицы (ДЕ), умения (Ум), ценностные ориентации (ЦО)
<p>Среда — источник веществ, энергии и информации.</p> <p>Экологические факторы: абиотические, биотические, антропогенные, их влияние на организмы.</p> <p>Экосистемная организация живой природы.</p> <p>Биосфера — глобальная экосистема. Роль человека в биосфере.</p> <p>Экологические проблемы, их влияние на собственную жизнь, жизнь других людей: парниковый эффект, кислотные дожди, опустынивание, сведение лесов, появление озоновых дыр, загрязнение окружающей среды.</p> <p>Последствия деятельности человека в экосистемах</p>	<p>Наблюдения над сезонными изменениями в живой природе. Выявление приспособлений у организмов к среде обитания. Анализ и оценка влияния факторов окружающей среды, факторов риска на здоровье.</p> <p>Анализ и оценка последствий деятельности человека в экосистемах.</p>	<p>ДЕ: многолетние сезонные изменения климата, глобальные проблемы, связанные с ними, концепция устойчивого развития как совместная эволюция природы и общества, влияние экологических проблем на здоровье и жизнедеятельность человека, парниковый эффект, международное сотрудничество, экологическое законодательство, Монреальский протокол, Киотский протокол.</p> <p>Ум: формулировать экологические проблемы и пути их решения, прогнозировать глобальные и локальные последствия изменения климата под влиянием деятельности человека, ориентироваться в основных нормативных документах по проблеме климата. ЦО: осознание необходимости сохранения биоразнообразия как природного наследия и условия существования биосферы. Понимание необходимости соблюдения основных природоохранных законов каждым членом общества для устойчивого развития цивилизации</p>

Раздел «Человек и его здоровье» (60ч)		
Знания	Деятельность	Содержание возможных климатических уроков: дидактические единицы (ДЕ), умения (Ум), ценностные ориентации (ЦО)
Человек и окружающая среда. Социальная и природная среда, адаптации к ней человека. Значение окружающей среды как источника веществ и энергии	Анализ и оценка влияния факторов окружающей среды, факторов риска на здоровье.	ДЕ: социальная и природная среда, здоровье человека, экпатология, метеозависимость, метеочувствительность, адаптации человека к изменению климата, климат как фактор риска. Ум: проведение самооценки и самонаблюдений за состоянием здоровья, осуществление сбора информации о здоровье популяции, анализ влияния климата на здоровье ЦО: индивидуальное здоровье — общественная ценность

На основании представленной информации можно утверждать, что основные разделы примерной программы предоставляют широкие возможности для систематического проведения климатических уроков, что значительно расширяет представления школьников о взаимосвязи глобального изменения климата и состояния живого компонента биосферы. Особое внимание разработчики программ уделили последствиям деятельности человека на разных уровнях организации природы, а это позволяет рассматривать проблемы климата в широком диапазоне.

Примерная программа является основой для разработки авторских программ, которые представляют собой последовательность взаимодействия субъектов в образовательном процессе. В Мурманской области наиболее распространены две линии авторских коллективов: первая — под руководством Н.И. Сониной и вторая — под руководством В.В. Пасечника. В таблицах 2 и 3 приводятся разделы курса биологии, для которых определены темы климатических уроков или фрагменты содержания данной проблемы в контексте уроков, на которых возможно ее обсуждение.

Таблица 2.

**Линия Н.И. Сониной, В.Б. Захарова,
А.А. Плешакова, В.И. Сивоглазова**

Класс	Раздел	Дидактические единицы	Примерные темы климатических уроков
Природоведение (А.А. Плешаков)			
5	Человек на Земле (16ч)	Изменения в природе, вызванные деятельностью человека. Кислотные дожди, озоновая «дыра», парниковый эффект, радиоактивные отходы	Фрагмент урока (0,5ч) «Парниковый эффект»
Живой организм (Н.И. Сонин)			
6	Организм и среда (4ч)	Среда обитания. Факторы среды. Влияние факторов неживой природы на живые организмы.	Фрагмент урока (0,25ч) «Влияние глобального потепления на жизнедеятельность организмов»
	Природные сообщества (2ч)	Природное сообщество и экосистема.	Фрагмент урока (0,25ч) «Последствия парникового эффекта»
Человек (Н.И. Сонин)			
8	Место человека в системе органического мира (2ч)	Человек как часть живой природы, место человека в системе органического мира.	Фрагмент урока (0,25ч) «Деятельность человека — причина глобальных изменений климата»

Биология. Общие закономерности. (В.Б. Захаров)			
9	Взаимоотношения организмов и среды обитания (8ч)	Абиотические факторы среды. Роль температуры, освещенности, влажности и других факторов в жизнедеятельности сообществ.	«Климатический урок» (1ч)
	Охрана природы (2ч)	Антропогенные факторы воздействия на биоценозы. Проблемы рационального природопользования, охраны природы.	Фрагмент урока (0,5 ч) «Международное сообщество в борьбе с глобальным потеплением»
Общая биология (В.Б. Захаров)			
10-11	Введение в биологию. Предмет и задачи общей биологии. Уровневая организация живой материи. (1,5ч)	Уровни организации живой материи; Биосферный уровень организации живого	Фрагмент урока (0, 5 ч) «Климат — причина эволюции биосферы»
	Биосфера и человек. Взаимосвязь природы и общества. Биология охраны природы (4ч)	Антропогенные факторы воздействия на биоценозы (роль человека в природе). Проблема рационального природопользования, охраны природы	«Климатический урок» (1ч)
Всего:			4,25ч

Таблица 3.

**Линия В.В. Пасечника, В.М. Пакуловой,
В.В. Латышина, Р.Д. Маша**

Класс	Раздел	Дидактические единицы	Примерные темы климатических уроков
Природа			
5	Введение (2 ч)	Природа. Живая и неживая природа	Фрагмент урока (0,25ч) «Изменения климата — изменения живой природы»
	Организмы (6ч)	Условия жизни организмов: среда обитания. Факторы среды обитания. Наблюдения за растениями, животными, факторами неживой природы по сезонам года	Фрагменты уроков (по 0,25 ч) «Наблюдения за растениями, животными, факторами неживой природы» осенью, зимой и весной
	Природа едина (3ч)	Связи живого и неживого. Природа — наш друг. Охрана природы. Ведение дневников опыта и наблюдений.	Фрагмент урока (0,25ч) «Изменения климата — глобальная проблема современности»

Бактерии. Грибы. Растения.			
6	Введение (2 ч)	Влияние деятельности человека на природу, ее охрана. Фенологические наблюдения за сезонными изменениями в природе. Ведение дневника наблюдений	Фрагмент урока (0,25 ч) «Наблюдение за растениями, животными, факторами неживой природы» осенью, зимой, весной
	Природные сообщества (6 ч)	Влияние деятельности человека на растительные сообщества и влияние природной среды на человека	Фрагмент урока (0,25 ч) «Прогноз изменений наземной и водной растительности под влиянием температуры»
Животные			
7	Биоценозы (4 ч)	Факторы среды и их влияние на биоценоз	Фрагмент урока (0,25 ч) «Распространение возбудителей заболеваний человека и животных на Север»
Человек и его здоровье			
8	Дыхательная система (4 ч)	Охрана воздушной среды	Фрагмент урока (0,5 ч) «Углекислый газ — друг или враг?»

Введение в общую биологию и экологию			
9	Уровни организации живой природы (57 ч) Экосистемный уровень (8 ч) Биосферный уровень (6 ч)	Биогеоценоз и экосистема. Обмен веществ, поток и превращение энергии в биоценозе. Биосфера, ее структура, свойства, закономерности	«Климатический урок» (1 ч)
	Экология (19 ч)	Экологические факторы, их комплексное воздействие на организм	Фрагмент урока (0,25 ч) «Температурные адаптации животных и растений»
	Биосфера и человек (9 ч)	Эволюция биосферы. Влияние деятельности человека на биосферу. Рациональное природопользование.	«Климатический урок» (1 ч) Экскурсия: «Антропогенное воздействие на природную среду»
Общая биология			
10-11	Биосфера, ее состояние и эволюция (10 ч)	Место и роль человека в биосфере. Антропогенное воздействие на биосферу	«Климатический урок» (1 ч)
Всего:			5,75 ч

Методические рекомендации к проведению «Климатических уроков» на разных ступенях школьного биологического образования

Предлагаем авторский взгляд на содержание некоторых фрагментов или целых уроков, посвященных обсуждаемой проблеме. В среднем звене «Климатические уроки» наиболее целесообразно включать в содержание уроков в качестве фрагментарного материала продолжительностью от 0,25 до 0,5 часа. По форме проведения это могут быть демонстрационные опыты, эвристические беседы, дидактические игры, решение проблемных задач.

В старших классах «Климатические уроки» могут занимать все пространство урока и проводиться в форме лекций, диспутов, конференций или самостоятельной работы по составлению и защите тематического портфолио.

Природоведение (А.А. Плешаков), 5 класс

Раздел: Человек на Земле (16 ч).

Фрагмент урока: Изменения в природе, вызванные деятельностью человека. «Парниковый эффект» (0,5 ч).

В ходе фронтальной беседы рассматривается понятие «Парниковый эффект», в процессе которой активно привлекается жизненный опыт учеников. Сущность понятия конкретизируется через наблюдения за принципом работы теплицы или парника, постановку опыта «Развитие проростка растения в микропарнике».

Можно предложить учащимся составить схему или выполнить рисунок, имитирующий превращение планеты Земля в глобальный парник. Для сопоставления результатов работы детей и взглядов специалистов осуществляется просмотр фрагмента мультфильма «Ледниковый период».

После просмотра учащимся предлагается задание по технологии развития критического мышления (ЗХУ). На завершающем этапе фрагмента урока организуется рассказ учителя о том, по каким признакам ученые узнали, что происходит глобальное потепление, и к каким последствиям оно может привести.

Живой организм (Н.И. Сонин), 6 класс

Раздел: Организм и среда (4 ч).

Тема: Влияние факторов неживой природы на живые организмы.

Фрагмент урока «Влияние глобального потепления на жизнедеятельность организмов» (0,25 ч)

При изучении материала предлагается использовать решение проблемных задач. Примеры проблемных задач:

1. Предполагалось, что в условиях потепления лиственные деревья будут дольше сохранять листву, что приведет к более продолжительному сроку фотосинтеза. Однако, на самом деле деревья сбрасывают листву, и количество углекислого газа в атмосфере значительно возрастает. Почему это происходит?

2. Почему заболевание малярией в настоящее время встречается в Подмоскowie в условиях умеренного климата? Почему оно более опасно для его жителей, чем для населения тропиков?

3. Некоторые ученые считают, что в результате глобального потепления за Полярным кругом станет возможным заниматься земледелием. Приведите аргументы «за» и «против» этих взглядов.

Обобщая итоги решения проблемных задач, учитель подводит школьников к выводу о зависимости жизнедеятельности растений, животных и человека от глобальных климатических изменений.

Раздел: Природные сообщества (2 ч).

Тема: Природное сообщество и экосистема

Фрагмент урока «Последствия парникового эффекта» (0,25 ч)

Проводится в форме дидактической игры «Последствия глобального потепления для экосистем Земли».

Класс делится на три группы:

- полярные экосистемы;
- прибрежные экосистемы;
- тропические экосистемы.

Каждой группе выдается набор карточек, на которых прописаны (нарисованы) процессы, представляющие собой события, связанные с глобальным потеплением в разных экосистемах Земли.

Примерный набор карточек: увеличение концентрации УГ, повышение температуры, таяние полярных льдов, повышение уровня Мирового океана, деградация многолетней мерзлоты, засуха, наступление песков, затопление пахотных земель, продвижение растительности на Север, снабжение продовольствием, вымирание видов животных и растений.

Задание группам: составить цепочки последовательности процессов, для экосистемы своей группы. Представители групп знакомят своих одноклассников с результатами работы группы и аргументируют свои позиции.

Итогом работы класса должен стать вывод о реакции экосистемы на изменение климата как единого целого, о взаимосвязях в экосистеме.

Человек (Н.И. Сонин), 8 класс

Раздел: Место человека в системе органического мира (2 ч).

Тема: Человек как часть живой природы, место человека в системе органического мира.

Фрагмент урока «Деятельность человека — причина глобальных изменений климата» (0,25 ч)

Рассказ о модели эволюции жизни на Земле в течение года. Согласно этой модели человек появился на Земле за 2 минуты до полуночи. За это время влияние человеческой деятельности на природу достигло таких масштабов, что поставило человечество на грань экологической катастрофы. В 1947 ученые-физики из Чикагского университета создали проект «Часы Судного дня», показывающие символическое время до катастрофы планетарного масштаба. С тех пор результаты деятельности человека вызывали колебания стрелки часов (демонстрация рисунка, фотографии, интернет-сайта). В 2010 году ученые перевели стрелку на одну минуту назад — с 55 минут до 54 минут. С недавнего времени на часах отмечается не только ядерная угроза, но и необратимые климатические катаклизмы (www.turnbacktheclock.org).

На уроке используются подборки материалов периодической печати или Интернет-сайтов, посвященные проблеме глобального потепления. Учащимся предлагается заполнить таблицу «Естественные и антропогенные причины потепления климата», отметив положительные и отрицательные последствия этого явления.

Таблица 4.

Образец таблицы для заполнения школьниками

Естественные причины потепления		Антропогенные причины потепления	
Последствия		Последствия	
Положительные	Отрицательные	Положительные	Отрицательные

Биология. Общие закономерности (В.Б. Захаров), 9 класс

Раздел: Взаимоотношения организмов и среды обитания (8 ч).

Тема: Роль температуры в жизнедеятельности сообществ.

Климатический урок. (1 ч)

Тип урока — изучение нового материала. Формы организации деятельности на уроке: беседа, виртуальная экскурсия, индивидуальная самостоятельная работа, работа в группах.

Беседа о природной зональности Земли и особенностях климатических зон, в которых расположены Мурманская и Московская области проводится с использованием мультимедийной презентации, в которой представлены:

- карта полушарий с нанесенными на нее изотермами;
- карта сравниваемых областей;
- фотографии типичных ландшафтов;
- таблицы средних многолетних данных изменений температуры;
- фотографии животных и растений.

Ученикам предлагается выполнить индивидуальное задание: рассчитать средние температуры сезонов года, сравнить видовые списки животных и растений, выделить из них общие виды и виды, характерные только для данной области. Обсудить полученные результаты.

Учитель организует групповую работу по плану: сравнить строение, размеры, особенности жизнедеятельности организмов, общих для сравниваемых областей. Отметить обнаруженные тенденции, высказать предположения о причинах выявленного различия и сходства. Составить прогноз изменения сообществ при потеплении климата, аргументировать свою точку зрения.

В заключительной беседе учитель знакомит учащихся с существующими экологическими правилами (Аллена и Бергмана). Учащиеся приходят к выводу о наличии у организмов адаптации к температуре, и роли климата в формировании сообществ.

Раздел: Охрана природы (2 ч).

Тема: Антропогенные факторы воздействия на биоценозы. Проблемы рационального природопользования, охраны природы.

Фрагмент урока «Международное сообщество в борьбе с глобальным потеплением». (0,5 ч)

Демонстрация фрагмента фильма «Ноте».

Перед просмотром фильма учащимся предлагаются вопросы, на которые необходимо найти ответы в фильме:

- В каком году впервые встала проблема изменения климата?

– Какие международные организации принимают участие в обсуждении и решении этой проблемы?

– Какие международные документы направлены на решение проблемы глобального потепления климата?

– Какие меры предлагаются для решения данной проблемы?

– Почему США отозвали свою подпись с Киотского протокола?

– Какие вопросы стояли на конгрессе в Копенгагене в ноябре 2009 года?

После просмотра фильма проводится обсуждение по данным вопросам. Наиболее активные учащиеся награждаются званием «Почетный эколог».

Общая биология (В.Б. Захаров), 10-11 кл.

Раздел: Введение в биологию. Предмет и задачи общей биологии. Уровневая организация живой материи (1,5 ч).

Тема: Уровни организации живой материи. Биосферный уровень организации живого.

Фрагмент урока «Климат — причина эволюции биосферы» (0,5 ч)

Изучение нового материала на уроке проводится в форме школьной лекции. Перед ее началом учитель дает задание составить план лекции, выписать основные понятия и сформулировать выводы. Лекционный материал иллюстрируется мультимедийной презентацией, включающей слайды об изменении соотношения суши и воды на протяжении геологической истории Земли, информацию о соответствующих палеоклиматах и основных представителях животного и растительного мира в эти эпохи. Кроме того, приводятся сведения о «великих вымираниях», известных в истории биоты. По итогам лекции учащиеся должны прийти к выводу, что изменения климата являются движущей силой процесса макроэволюции.

Раздел: Биосфера и человек. Взаимосвязь природы и общества. Биология охраны природы (4 ч).

Тема: Антропогенные факторы воздействия на биоценозы (роль человека в природе). Проблема рационального природопользования, охрана природы.

«Климатический урок» (1 ч)

Перед началом изучения данной темы учащимся дается задание составить тематическое портфолио «Глобальное потепление климата» (работа в парах). Защита портфолио предполагается на последнем уроке изучения данной темы.

Составление портфолио направлено на развитие умения работать с информацией, собранной из различных источников. Структура портфолио определяется учителем исходя из поставленных целей. Учитель может предложить свой вариант содержания и источников информации или предоставить ученикам свободу выбо-

ра в наполнении портфолио. В качестве источников информации могут выступить ресурсы Интернет, научная и научно-популярная литература, СМИ, специалисты. В качестве форм обработки информации можно предложить составление рецензий, отзывов, тезисов статей, обработку результатов анкетирования.

На завершающем этапе учащиеся оценивают качество портфолио своих одноклассников и умение публичного выступления.

Таким образом, применение предложенных материалов позволит учителю акцентировать внимание учащихся на многообразных проявлениях изменения климата в рамках целостной авторской линии учебников.

Опираясь на предложенные нами материалы, учитель может творчески переработать их содержание, предложить свои подходы к изучению данной проблемы.

Сравнивая две авторские линии можно отметить, что содержание многих тем и разделов совпадает. Поэтому при обучении по авторской линии В.В. Пасечника организацию климатических уроков можно базировать на приведенных выше разработках по программе линии Н.И. Сониной.

Вместе с тем, некоторые разделы значительно отличаются по темам и содержанию. Приведем примеры подходов к планированию и организации таких уроков по программе линии В.В. Пасечника.

Животные, 7 класс

Раздел: Биоценозы (4 ч).

Тема: Факторы среды и их влияние на биоценоз.

Фрагмент урока: Распространение возбудителей заболеваний человека на Север (0,25 ч).

Проблемная ситуация для работы в группах.

Группе предлагается набор информационных материалов:

– Карта с исходным ареалом распространения болезни и направлениями ее распространения.

– Информационная карточка с жизненными циклами возбудителей болезней, например: малярийный плазмодий, ришта, вирус птичьего гриппа (возбудитель — переносчик — основной хозяин, симптомы заболевания).

– Подборка материалов о случаях встречаемости болезни в других природных зонах.

Вопрос: почему происходит распространение болезни в нехарактерные для нее природные зоны?

Вопрос: какую роль в этом процессе играет изменение климата?

Задание: предложите меры предупреждения распространения заболеваний.

Человек и его здоровье, 8 класс

Раздел: Дыхательная система (4 ч).

Тема: Охрана воздушной среды.

Фрагмент урока: Углекислый газ — друг или враг? (0,5 ч).

Фрагмент климатического урока проводится в форме диспута после изучения механизма и регуляции процессов дыхания.

Целью этой дискуссии является привлечение внимания учащихся к роли углекислого газа в создании парникового эффекта и зависимости здоровья и работоспособности человека от изменения климата.

Класс делится на две группы, одна из которых должна подобрать аргументы, доказывающие пользу увеличения концентрации углекислого газа в воздухе для человека и окружающей среды, а другая группа выдвигает противоположные аргументы, доказывая отрицательную роль углекислого газа.

В основе проведения такой дискуссии лежит технология «Дебаты».

КЛИМАТИЧЕСКИЕ УРОКИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОГРАФИИ

АВТОР: Коноплева В.С., Дзюба О. А.

Общие замечания

География — уникальная учебная дисциплина, создающая целостное представление о Земле как планете людей. Она имеет два аспекта — природный и социально-экономический и тесно связана с другими областями знаний, что обеспечивает формирование у обучающихся широкого взгляда на мир. Изучение взаимосвязей между природой и обществом, взаимодействия производственных и природных комплексов, различных экологических проблем, является основным направлением в географическом образовании школьников. Многие глобальные и региональные экологические проблемы имеют географический характер, поэтому наиболее глубоко и всесторонне могут быть изучены в курсах географии.

Примерная программа основного общего образования по географии — основа планирования климатических уроков

Примерная программа по географии на базовом уровне направлена, прежде всего, на формирование общей культуры школьников и, в большей степени, связана с мировоззренческими, воспитательными задачами предмета. Она формирует систему геоэкологических, геоэкономических, социокультурных взглядов, ценностей, отношений обучающихся не только на эмоциональном, но и на рациональном уровне.

Примерная программа основного общего образования по географии разработана в соответствии с Законом РФ «Об образовании» и Концепцией модернизации российского образования на период до 2010 года, утверждена приказом Минобрнауки России «Об утверждении федерального компонента государственных стандартов начального, общего, основного общего и среднего (полного) общего образования» № 1089 от 5 марта 2004 года, содержит разделы, в которых материал атмосферы, климата, изменения климата включен в основное содержание изучаемого материала.

Таблица 1.

Примерная программа основного общего образования по географии

Раздел	Дидактические единицы	Практические работы	Темы климатических уроков
ГЕОГРАФИЯ ЗЕМЛИ (VI—VII класс)			
Природа Земли и человек	Атмосфера-воздушная оболочка Земли. Пути сохранения качества воздушной среды. Экстремальные климатические условия, правила обеспечения личной безопасности.	Описание на местности погоды и климата, воздействия на них хозяйственной деятельности человека; меры по их сохранению и восстановлению.	Парниковый эффект: естественные и антропогенные факторы. Парниковые газы. Показатели изменения климата. Последствия изменения климата для экосистемы. Механизм обратной связи.
Материки, океаны, народы и страны	Пространственные различия процессов формирования климата. Антропогенное влияние на глобальные и региональные климатические процессы.	Изучение и объяснение природных процессов на основе таблиц, схем, карт по теме «Климатические пояса и природные зоны материка», «Климатические показатели, характеризующие разные природные зоны материка» и др. Составление географических описаний климата различных территорий. Анализ карт различного содержания с целью определения взаимосвязей географических компонентов природных комплексов между собой. Определение типа климата по картографическим и статистическим материалам.	Парниковый эффект: естественные и антропогенные факторы. Парниковые газы. Изменение климата: глобальное потепление. Изменение климата в разных регионах планеты и в Мурманской области. Последствия изменения климата для экосистемы. Меры адаптации. Способы преодоления климатического кризиса.

ГЕОГРАФИЯ РОССИИ (VIII-IX класс)		
<p>Климат и климатические ресурсы. Факторы, определяющие климат России. Типы климатов России. Изменение климата под влиянием естественных факторов. Влияние климата на человека. Способы адаптации человека к разнообразным климатическим условиям на территории страны. Климат и ответственная деятельность людей. Методы изучения и прогнозирования климатических явлений. Климат своего региона</p>	<p>Оценка основных климатических показателей одного из регионов страны. Составление прогноза изменений растительного и животного мира при заданных условиях изменения других компонентов природного комплекса.</p>	<p>Изменение климата в России: плюсы и минусы. Изменения климата в Арктике: риски для экосистемы и причина возможных конфликтов. Глобальное потепление и Гольфстрим. Климат и хозяйственная деятельность людей. Опасные и неблагоприятные климатические явления в России.</p>
<p>Природа России</p>		

<p>Хозяи- ство Рос- сии</p>	<p>ТЭК и охрана окружающей среды. Металлургия и охрана окружающей среды. Химическая промышленность и охрана окружающей среды. Районы и крупные регионы России. Географические аспекты основных экономических и экологических проблем района, региона.</p>	<p>Сравнение географического положения районов, регионов и его влияния на природу, жизнь людей и хозяйство. Выявление и анализ условий для развития хозяйства районов, регионов. Анализ взаимодействия природы и человека на примере одной из территорий региона.</p>	<p>Хозяйство России (ТЭК) и его влияние на изменение климата России. Изменение климата как глобальная экологическая проблема. Роль человека в изменении климата: источники выбросов углекислого газа. Последствия изменения климата: мир, Россия, Мурманская область. Способы преодоления климатического кризиса: адаптация и снижение выбросов. Сценарии снижения выбросов парниковых газов для развитых и развивающихся стран. Международные ответные действия на изменение климата (основные соглашения). Национальная климатическая политика России.</p>
--	---	---	--

Возможные формы проведения климатических уроков в рамках школьного курса и факультативных занятий по географии

1. Словарная работа, кроссворды, географический диктант, терминологический диктант.

2. Дискуссии (круглый стол, дебаты) на следующие темы:

- Изменения климата: кто виноват и что делать?
- Климат меняется: тебя это касается?
- Как преодолеть климатический кризис?
- Что можешь сделать ты для спасения климата?

3. Практическая работа.

Примерное задание: проанализировать физические карты мира и регионов и определить:

– для каких стран подъем уровня Мирового океана может иметь катастрофические последствия, указать возможные последствия, какие меры по адаптации необходимо предпринимать;

– для каких стран таяние горных ледников может привести к нехватке пресной воды, какие меры по адаптации необходимо предпринимать;

– в каких регионах происходит таяние вечной мерзлоты в результате глобального изменения климата, к каким последствиям это может привести, какие меры по адаптации необходимо предпринимать;

– в каких регионах будет наблюдаться положительный эффект от изменения климата, указать позитивные последствия.

Практическое занятие: определить, наблюдались ли изменения климата в 20 веке на территории области, города (сравнение среднегодовой температуры за несколько лет, построение графика, анализ, объяснение, какими причинами вызвано изменение температуры).

4. Встречи (классный час, фрагмент урока, внеурочная деятельность) с представителями:

– общественных экологических организаций (темы для обсуждения: кто и как меняет климат, зачем нужны международные переговоры по вопросам изменения климата, что может сделать каждый из нас, чтобы спасти климат),

– научных институтов (темы для обсуждения: естественные и антропогенные факторы глобального изменения климата, прогнозы ученых, чем занимается международная группа экспертов по изменению климата, источники выбросов парниковых газов в Мурманской области),

– коренных малочисленных народов (темы для обсуждения: как изменение климата влияет на образ жизни коренных малочисленных народов Мурманской области, почему они наиболее уязвимы к данному воздействию),

– органов государственной власти, ответственных за реализацию климатической и энергетической политики в регионе (темы для обсуждения: что делает государство, чтобы снизить выбросы парниковых газов в России и Мурманской области, перспективы развития возобновляемой энергетики в Мурманской области),

– Росгидромета по Мурманской области (темы для обсуждения: что происходит и будет происходить с климатом в Мурманской области).

5. Экскурсии на энергетические объекты Мурманской области (ветроэнергоустановка, малые гидроэлектростанции, биокотельная, приливная электростанция), анализ возможностей возобновляемой энергетики для решения проблемы изменения климата.

6. Показ и обсуждение фильмов:

– «Шесть градусов, которые могут изменить мир», National Geographic, 2008 (по книге Марка Линаса). Фильм содержит достаточное количество научных фактов и моделей экологических катастроф. Подходит для среднего и старшего звена.

– «Прекрасная зелёная», Колин Серро, Франция, 1996. Фильм о взаимоотношениях человека и природы. Подходит для среднего и старшего звена.

– «Дом», Янн Артюс-Бертран, Люк Бессон, Франция, 2009. В фильме в красочной форме продемонстрирована история отношений человека и природы. Подходит для всех возрастов.

– «Век глупцов», Франки Армстронг, Великобритания, 2009. Реалистичная фантастика. Фильм рассказывает о возможных последствиях климатических изменений. Подходит для среднего и старшего звена.

7. Наблюдение за погодой (инструментальное, при наличии технической возможности, или посредством анализа информации Росгидромета): ведение классного дневника наблюдений за погодными условиями в городе, сравнение с погодными условиями в прошлом, выявление и анализ наблюдаемых изменений в климате. Подготовка материала для научно-практической конференции.

8. Интегрированные уроки:

География — Биология: влияние изменения климата на белых медведей в Арктике.

География — Мировая Художественная Культура (МХК) — Литература: тема изменение климата глазами людей современного искусства.

География — Экономика: устойчивое развитие общества в связи с изменением климата.

География — Иностранный язык: взаимодействие со странами Скандинавии по вопросам изменения климата; международные ответные действия на изменение климата.

География — Основы Безопасности Жизнедеятельности (ОБЖ): глобальное изменение климата: человек в опасности!

9. «Заседание школьного географического общества».

Участвуют представители 6-11 классов (по 3-4 человека), которые представляют интересы политиков, общественников и ученых из разных научных сфер: экологи, метеорологи, химики, географы, физики и т.д. Цель — представить разные точки зрения на проблему изменения климата и прийти к единому решению о том, как преодолеть климатический кризис. Группы заранее готовят презентации (выбор формы представления информации остается за учениками: презентация, рассказ, видеоролик, иллюстрации и т.д.) по своим тематикам и представляют их на заседании. По итогам каждой презентации выделяется время для вопросов и обсуждения. В заключении каждая группа участников должна предложить свои способы решения проблемы изменения климата и убедить других участников в их эффективности и целесообразности. В результате Географическое Общество должно единогласно принять соглашение о том, как остановить изменение климата. Это своего рода имитация переговорного процесса, которая позволяет не только обсудить проблемные вопросы, но и научиться объединять усилия для достижения общей цели.

Примерная программа заседания:

1. Показ фрагмента из фильма «Дом» (Янн Артюс-Бертран, Люк Бессон, Франция, 2009) с акцентировании внимания школьников на уникальности и красоте природы.

2. Постановка проблемных вопросов: Почему климат меняется? Кто виноват? Как спасти климат? Кто и что должен делать?

3. Презентации участников:

- Климатологи: «Парниковый эффект: тогда и сейчас».
- Химики: «Источники парниковых газов».
- Экологи: «Природные и антропогенные факторы изменения климата».
- Метеорологи: «Как меняется климат в мире, России и Мурманской области».
- Биологи: «Последствия изменения климата для флоры и фауны Мурманской области».
- Географы: «Последствия изменения климата для Мирового океана. Меры адаптации».
- Спасатели: «Рост числа опасных погодных явлений как следствие изменения климата».
- Экономисты: «Последствия изменения климата для сельского хозяйства и энергетики: плюсы и минусы».
- Медики: «Изменение климата и здоровье человека. Меры адаптации».
- Политики: «Экономический рост или спасение климата: компромисс?».
- Энергетики: «Традиционная или альтернативная энергетика?».

– Представители общественности: «Что может сделать каждый: государство, бизнес, человек».

4. Обсуждение (мозговой штурм) предложенных мер/способов преодоления климатического кризиса — ведущий (учитель) фиксирует на доске все возможные варианты, из которых после обсуждения остаются наиболее эффективные и удовлетворяющие интересы всех участников. Регламент обсуждения определяется ведущим.

5. По итогам обсуждения учитель презентует окончательный вариант соглашения (участники могут придумать ему название, например Кольский протокол), который может быть символично подписан всеми участниками и опубликован в школьной газете. Также возможно представить результаты в виде «пресс-конференции» для остальных учащихся школы.

КЛИМАТИЧЕСКИЕ УРОКИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ «ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

АВТОР: Серветник В.В.

Общие замечания

Курс «Основы безопасности жизнедеятельности» включает в себя подробное описание и изучение чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного и техногенного характера, а также обучение правилам поведения населения при ЧС. Практически в каждый урок можно включить статистику роста ЧС, связанных с глобальными изменениями климата, будь то пожары, наводнения и пр. Каждую ЧС можно оценивать ещё и с точки зрения последствий: «климатические беженцы», экономический ущерб, социальная напряжённость и др. Также, говоря о мерах по предотвращению ЧС, можно говорить о механизмах адаптации территорий (стран и регионов) к таким изменениям. В последнее время рост числа ЧС всё чаще связывают именно с меняющимися природно-климатическими условиями. Уже сегодня тема климатических изменений активно обсуждается в средствах массовой информации. Проведя анализ информационной среды, стоит предполагать, что такая тенденция будет сохраняться и в дальнейшем, поэтому рассмотрение вопросов, связанных с ЧС, в контексте глобальных климатических изменений будет способствовать актуализации полученных учениками знаний.

Возможности проведения климатических уроков в курсе «Основы безопасности жизнедеятельности» по программе А.Т. Смирнова

В Таблице 1 проводятся разделы курса «Основы безопасности жизнедеятельности» по программе Смирнова А.Т., для которых определены темы климатических уроков, или фрагменты содержания данной проблемы в контексте уроков, где возможно ее обсуждение.

Таблица 1.

**Разделы курса «Основы безопасности жизнедеятельности»
по программе А.Т. Смирнова**

Класс	Дидактическая единица	Примерные темы климатических уроков
5	Нарушение экологического равновесия	Фрагмент урока «Разбалансировка климатической системы: причины и последствия».
	Причины затопления	Фрагмент урока «Подъем уровня мирового океана как следствие таяния морских льдов. Островные государства под угрозой исчезновения. Увеличение числа опасных погодных явлений в результате изменения климата.»
	Загрязнение воздуха	Фрагмент урока «Парниковые газы».
6	Чрезвычайные ситуации в природе	Фрагмент урока «Чрезвычайные ситуации, вызванные климатическими изменениями».
	Смена климатических условий	Фрагмент урока «Последствия изменения климата для природы и человека. Примеры «климатических» ЧС».
	Факторы, оказывающие влияние на состояние человека	Фрагмент урока «Воздействие климатических изменений на здоровье человека. Адаптации организма к климатическим изменениям».
	Акклиматизация	Фрагмент урока «Адаптация к меняющимся климатическим условиям на территории постоянного проживания».
	Первая помощь при укусах клещей и змей	Фрагмент урока «Изменение географического распространения различных видов, являющихся переносчиками заболеваний, как следствие изменения климата».

7	Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера	Фрагмент урока «Рост числа ЧС в результате изменения климата. Причины и последствия».
	Оползни, сели, обвалы, ураганы, смерчи, наводнения, лесные пожары	Фрагмент урока «Тенденции, связанные с климатическими изменениями. Анализ наиболее разрушительных явлений за последнее время, оценка причин и последствий».
8	Велосипедист — водитель транспортного средства	Фрагмент урока «Велосипед как климатически дружелюбное транспортное средство».
	Загрязнение окружающей среды и здоровье человека	Фрагмент урока «Влияние человека на климат и климатических изменений на здоровье человека».
	Правила безопасного поведения при неблагоприятной экологической обстановке	Фрагмент урока «Климатические беженцы».
	Эвакуация населения	Фрагмент урока «Примеры ЧС, вызванных изменениями климата».
	Мероприятия по инженерной защите населения от чрезвычайных ситуаций техногенного характера	Фрагмент урока «Меры по адаптации к климатическим изменениям: мир, страна, регион».
	Радиационно-опасные объекты	Фрагмент урока «Атомная энергетика не сможет решить проблему изменения климата».
	Здоровый образ жизни и его составляющие	Фрагмент урока или урок «Вегетарианство и веганство спасут мир от климатического кризиса (дискуссия)».

9	<p>Опасные и чрезвычайные ситуации, общие понятия и определения, их классификация.</p> <p>Чрезвычайные ситуации природного характера, их причины и последствия.</p> <p>Чрезвычайные ситуации техногенного характера, их причины и последствия.</p>	<p>Фрагмент урока или урок «ЧС, связанные с климатическими изменениями — природного или техногенного характера (дискуссия/брэйн-ринг/дебаты)».</p>
	<p>Первая медицинская помощь при радиационном поражении</p>	<p>Фрагмент урока «Атомная энергетика не может быть решением проблемы изменения климата».</p>
	<p>Мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций</p>	<p>Фрагмент урока «Роль климатических изменений в росте числа ЧС, проще или сложнее прогнозировать ЧС в условиях меняющегося климата».</p>
	<p>Инженерная защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.</p>	<p>Фрагмент урока «Меры по адаптации к климатическим изменениям: мир, страна, регион».</p>

10	Безопасное поведение в экологически неблагоприятных условиях	Фрагмент урока «Климатические беженцы».
	Правила безопасного поведения в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	Фрагмент урока «Обзор, статистики и анализ ЧС, связанных с изменением климата».
	Основные инфекционные болезни, их классификация и профилактика	Фрагмент урока «Изменение географического распространения различных видов, являющихся переносчиками заболеваний, как следствие изменения климата».
	Организация инженерной защиты населения от поражающих факторов чрезвычайных ситуаций	Фрагмент урока «Адаптационные механизмы: применяемые и возможные. Что актуально для нашего региона?»

**Методические рекомендации к проведению
«Климатических уроков» в рамках курса
«Основы безопасности жизнедеятельности»
на разных ступенях школьного образования**

В классах среднего звена преимущественно стоит использовать игровые формы с наглядным материалом. Содержательный акцент необходимо сделать на цикличности и комплексности процессов, экологически дружественном потреблении (энерго- и ресурсосбережение, экологический/углеродный след) как средстве борьбы с глобальными климатическими изменениями.

В старших классах можно использовать более самостоятельные формы работы, включая домашнюю подготовку: доклады/рефераты, короткие сообщения, презентации (включая мультимедийные), посвященные различным аспектам ЧС и климатических изменений, работа с анализом статистических данных. Также возможно организовать дискуссии, дебаты, брэйн-ринги, ситуационные игры на тему изменения климата. Содержательный акцент необходимо сделать на более сложных климатических процессах, антропогенном воздействии на эти процессы, адаптационных механизмах, мерах конкретных регионов и целых стран, активно включая региональный компонент.

Примеры тематических игр для среднего звена школы.

Игра «Спасает климат — спасает себя!»

Можно рассмотреть два варианта: учитель—ученики или команда—команда (дают задания друг другу). Задание: на каждую чрезвычайную ситуацию предложить способ сокращения воздействия на климат — сокращения бытового потребления ресурсов. Например: наводнение или цунами — экономия воды (можно более детально — принимать душ вместо ванны, мыть овощи в посуде, а не под проточной водой), пожар — экономия электроэнергии или тепла (можно более детально — выключать неиспользуемые электроприборы, кипятить столько воды в чайнике, сколько чашек кипятка нужно, утеплять дом и пр.), ураганы — использовать энергию ветра, избегать сквозняков и т.д.

Игра «Климатические беженцы» (подвижная).

Группу расформировать на несколько команд — «население континентов», расположить их в центре класса/зала; также выбрать несколько человек — «стихийные бедствия» (наводнения, цунами, смерчи, пожары и пр.), разместить их между «континентами». По команде ведущего «стихийные бедствия» приближаются к «континентам», при этом население континентов «спасается» от «стихийных бедствий», перемещаясь на другие континенты или ближе к ним. Так повторяется несколько раз. По окончании игры организуется обсуждение ее хода и делается вывод о вынужденной миграции из-за глобального изменения климата.

Примерные темы для дискуссий/сообщений (для старших классов):

- Чрезвычайные ситуации, являющиеся последствиями изменения климата — природного и техногенного характера;
- Происходит ли адаптация к меняющимся условиям среды на территории постоянного проживания?

– Что сильнее: влияние человека на климат или влияние климатических изменений на здоровье человека?

– «Климатические беженцы»: мы победим или к нам побегут?

– Веганство спасет мир от глобального изменения климата?

– Что сможет остановить климатические изменения: снижение производства или совершенствование технологий?

– Проще или сложнее прогнозировать ЧС в условиях меняющегося климата? Справится ли наука?

– Что окажется сильнее — технический прогресс систем мониторинга или разбалансировка климатической системы?

Рекомендуется использование на уроках тематических фильмов и коротких роликов с научным и игровым содержанием, которые можно найти в сети Интернет.

КЛИМАТИЧЕСКИЕ УРОКИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ОБЩЕСТВОЗНАНИЯ И ПРАВА

АВТОР: Трофимова Т.Н. , Белугина Г. Н.

Общие замечания

Центральной темой «климатических уроков», проводимых преподавателями обществознания и права, может стать анализ существующего законодательства в области защиты экологических прав граждан. Следует использовать эту возможность также для разъяснения важности исполнения каждым конституционной обязанности «сохранять природу и окружающую среду».

Проблема изменения климата выдвинулась в первый ряд глобальных вызовов XXI века и приоритетов международной повестки дня. Она выходит далеко за рамки чисто научного вопроса и по своей сути представляет комплексную междисциплинарную проблему, охватывающую все ключевые аспекты устойчивого развития — экологические, экономические и социальные.

На уроках обществознания перед учителем стоит задача показать актуальность проблемы и предложить способы ее решения. На уроках права необходимо сделать акцент на законодательной базе, международной и национальной, которая позволяет объединить усилия всего мирового сообщества для выхода из климатического кризиса.

Примерная программа по обществознанию — основа планирования климатических уроков

Разделы утвержденной Министерством образования Примерной программы по обществознанию, составленной на основе федерального компонента Государственного стандарта основного общего образования и среднего (полного) общего образования по обществознанию и праву, непосредственно связанные с тематикой «климатических уроков», представлены в Таблице 1.

Таблица 1

Разделы примерной программы по обществознанию и праву

Обществознание		
Класс	Дидактические единицы	Темы климатических уроков
6	Человек, общество и природа	Фрагмент урока «Влияние человека на процесс изменения климата. Социальные и гуманитарные аспекты проблемы глобального изменения климата».
	Природоохранная деятельность	Фрагмент урока «Международные и российские общественные экологические организации (встреча с представителями организации в регионе)».
	Правила экологического поведения	Фрагмент урока «Способы преодоления климатического кризиса: что может сделать государство и каждый из нас».
7-9	Взаимодействие общества и природы	Фрагмент урока «Влияние человеческой деятельности на процесс изменения климата. Последствия изменения климата для человека и природы. Способы преодоления климатического кризиса».
	Современный мир и его проблемы	Фрагмент урока «Изменение климата — глобальная проблема современного мира. Решение вопросов изменения климата в контексте международных переговоров».
	Понятие прав, свобод и обязанностей	Способы преодоления климатического кризиса: что может сделать государство и каждый из нас. Обязанность каждого гражданина РФ сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам (К РФ ст. 58). Международные и российские общественные экологические организации (встреча с представителями организации в регионе).

10-11	Человек как результат биологической и социокультурной эволюции	Фрагмент урока. Социальные и гуманитарные аспекты проблемы эволюции глобального изменения климата. Последствия изменения климата для человека и природы. Способы преодоления климатического кризиса.
	Общество и природа. Противоречивость воздействия людей на природную среду. Феномен «второй природы».	Фрагмент урока «Социальные и гуманитарные аспекты проблемы глобального изменения климата. Климатическая миграция, военные конфликты и социальная напряженность как последствия изменения климата».
	Процессы глобализации. Антиглобализм	Фрагмент урока. Социальные и гуманитарные аспекты проблемы глобального изменения климата. Общественные движения. Гражданские инициативы. Обязанность каждого гражданина РФ сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам (К РФ ст. 58). Международные и российские общественные экологические организации (встреча с представителями организации в регионе).
	Общество и человек перед лицом угроз и вызовов XXI века	Фрагмент урока «Изменение климата — глобальная проблема современного мира. Обязательства государств по снижению антропогенного воздействия на климат и адаптация к изменению климата — роль России».
	Право на благоприятную окружающую среду и способы его защиты. Экологические правонарушения	Фрагмент урока «Климатическая политика России. Национальное и международное климатическое законодательство».
	Природоохранные и природо-ресурсные нормы	Фрагмент урока «Парниковые газы. Энергоемкость мировых экономик. Углеродный след. Обязательства и меры стран по снижению выбросов парниковых газов».

Право (базовый уровень)		
Класс	Дидактические единицы	Темы климатических уроков
10-11	Право на благоприятную окружающую среду	Урок-анализ климатического законодательства «Законы, которые нужно знать!» (см. ниже).
	Гарантии и способы защиты экологических прав граждан	Фрагмент урока «Российские и международные экологические организации и их деятельность. Российские органы власти, ответственные за реализацию климатической политики».
	Юридическая ответственность за экологические правонарушения	Фрагмент урока «Юридическая ответственность стран в рамках международных климатических соглашений».
Право (профильный уровень)		
Класс	Дидактические единицы	Темы климатических уроков
10-11	Право на благоприятную окружающую среду. Экологические правонарушения	Фрагмент урока «Климатическая политика России. Международное климатическое законодательство. Юридическая ответственность стран в рамках международных климатических соглашений. Ответственность за экологические правонарушения в России».
	Юридическая ответственность за экологические правонарушения	Гарантии и способы защиты экологических прав граждан. Экологические преступления (глава 26 УК РФ). Экоцид. Российские и международные экологические организации и их деятельность. Российские органы власти, ответственные за реализацию климатической политики.

**Методические рекомендации к проведению
«Климатических уроков» в рамках курса
«Обществознание и право»
на разных ступенях школьного образования**

Общая цель преподавания обществознания как учебного предмета в контексте нового федерального государственного стандарта общего образования формулируется в тексте фундаментального ядра содержания общего образования – одного из базовых документов ФГОС нового поколения. Она состоит в «оптимальной социализации подростка, его приобщении к ценностям демократии, правового государства, гражданского общества, формировании гражданской идентичности личности».

В процессе изучения обществознания важно обращать внимание на уроки практической направленности, в том числе и уроки, предполагающие исследовательскую деятельность обучающихся. Именно при проведении «климатических уроков» это представляется наиболее возможным.

Темы для исследовательской, проектной деятельности:

Положительное влияние изменения климата на развитие промышленности.

Перспективное планирование энергозатрат с учетом изменчивости климатических условий.

«Зеленый Документ» - верный путь к адаптации в условиях изменчивости климата.

Последствия изменчивости климатических условий на здоровье людей.

Изменчивость климатических условий — социально-экономический ущерб.

Эффективность деятельности секторов экономики в условиях меняющегося климата.

Позитивное и негативное воздействие изменения климата в различных сферах экономики.

Изменение климата и его воздействие на развитие сельского хозяйства. Климатическая изменчивость и её влияние на экологию.

Проект «План упреждающих заблаговременных мер по снижению негативных последствий климатической изменчивости».

Позитивное и негативное воздействие изменения климата на развитие строительства.

Адаптация к изменению климата — возможные направления действия.

Изменения климата — причины для обеспокоенности во всем мире.

Чем грозит изменение климата жителям России?

Зачем мне нужно знать об изменениях климата?

В классах среднего звена лучше использовать различные познавательные игры (см. ниже), так как данная тема может вызвать трудности в усвоении и понимании, материал должен быть изложен в доступной форме.

В старших классах можно использовать различные формы работы. Наиболее интересными и практичными могут стать семинар, конференция. Целесообразно организовать работу с документами, дискуссии по спорным вопросам темы. Провести анализ законодательства в области защиты экологических прав граждан. В качестве домашнего задания актуально использовать эссе.

Для более детального ознакомления учащихся с законодательной базой, касающейся проблемы изменения климата, необходимо изучить следующие документы:

- Киотский протокол
- Рамочная конвенция ООН об изменении климата
- Климатическая доктрина РФ
- Конституция РФ
- УК РФ (глава 26)
- Закон РФ «Об охране окружающей среды»

Методические разработки некоторых форм занятий на уроках и во внеурочной деятельности

Примерные темы эссе:

1. «Изменение климата — глобальная проблема современного мира?»
2. «Современная эпоха — эпоха глобальных экологических проблем».
3. «Экологические права и экологическая ответственность человека и государства».
4. «Климат под защитой закона».
5. «Человек и климат: конфликт или гармония?»
6. «Модель будущего: возможно ли решение экологической проблемы — изменения климата?»
7. «Мой голос — в защиту климата. Мои дела — в защиту природы!»
8. «Мы жители одной планеты, пассажиры одного корабля!» (деятельность международных организаций)
9. «Не опоздай — помоги климату!»
10. «Экологическое будущее, каким ему быть — решаем мы».

Примерные темы для сообщений и рефератов:

1. История создания Киотского протокола.
2. Рамочная Конвенция ООН об изменении климата.

3. Содержание Киотского протокола. Обязательства сторон.
4. Изменение климата — одна из глобальных экологических проблем.
5. Роль общественных экологических организаций.
6. Международное значение Киотского протокола.
7. Роль России в глобальной борьбе с климатическим кризисом.

Урок-анализ законодательства (10-11 класс)

Тема: «Законы, которые нужно знать!» (Экологическое право как механизм решения проблемы изменения климата).

Цель: Познакомить учащихся с основными правовыми актами в области экологического права, регулирующего вопросы изменения климата.

Задачи урока:

Обучающие:

- освоение системы знаний об экологическом праве в области изменения климата;
- формирование представления о важности решения проблемы изменения климата для современной цивилизации.

Развивающие:

- продолжить формирование у школьников навыков работы с документальным материалом;
- продолжить овладение умениями, необходимыми для применения освоенных знаний и способов деятельности для решения практических задач в сфере защиты окружающей среды.

Воспитательные:

- формирование бережного отношения к окружающей среде. Воспитание гражданской ответственности и активной позиции в отношении защиты окружающей среды.

Учебно-методический комплекс к теме:

1. Документы:

- Киотский протокол
- Рамочная конвенция ООН об изменении климата
- Климатическая доктрина РФ

2. Рабочий лист урока

Тип урока: комбинированный урок.

Форма урока: урок-практикум.

Термины урока: экологический кризис, экологический императив, конвенция, доктрина, протокол.

3. Домашнее задание. Творческое задание: представьте, что вам поручили разработать документ по экологическому праву, целью которого станет решение проблемы изменения климата. Какие статьи вы бы обязательно включили в этот документ? Составьте проект такого документа. Эссе: «Климат под защитой закона».

Ход урока.

Начало становления экологического права относится ко второй половине XX века, и уже к концу 80-х годов того же века новая отрасль сложилась. Ни одна из известных отраслей права не вызревала с такой стремительностью: например, история развития уголовного или гражданского права насчитывает столетия. Впрочем, причины столь бурного роста новой отрасли скорее можно назвать печальными.

Как вы думаете почему? (ответы учащихся).

В результате постоянно усиливающегося воздействия антропогенных факторов, безудержного роста масштабов производства и потребления в середине прошлого века человечество столкнулось с новым вызовом — глобальным экологическим кризисом или, как ещё говорят, экологическим императивом — совокупностью жестких, даже суровых ограничений в активной деятельности людей. Нарушение таких ограничений в обозримом будущем может обернуться самыми катастрофическими последствиями. Для продолжения своей истории человечеству необходимо научиться согласовывать свою деятельность с возможностями и потребностями Природы. Одним из ответов на экологический императив можно считать формирование новой отрасли права — экологического права.

Назовите, какие глобальные экологические проблемы современного мира вы знаете? (ответы учащихся). **Как вы думаете можно ли считать глобальное изменение климата глобальной экологической проблемой и почему?** (ответы учащихся).

Именно этой проблеме и будет посвящён наш урок. Мы с вами будем анализировать существующее законодательство в области защиты экологических прав граждан, связанное с решением проблемы глобального изменения климата.

Но для начала давайте вспомним, какие документы являются источниками экологического права?

К источникам экологического права относят все правовые акты, в которых содержатся нормы, регулирующие экологические отношения. Таких актов много. По юридической силе весь массив экологических нормативных актов можно разделить на конституции, законы и подзаконные акты. На федеральном уровне это, прежде всего, Конституция РФ — основа всего комплекса нормативных актов, регулирующих экологические отношения. Среди множества федеральных и региональных законов РФ, регулирующих экологические отношения, особую роль играет Закон «Об охране окружающей среды».

Проблема изменения климата была включена в политическую повестку дня международного сообщества в середине 80-х годов. Тогда учёные пришли к выводу, что климатические изменения связаны с человеческой деятельностью. Впоследствии стало ясно, что проблема очень сложна и для получения максимально точных выводов и прогнозов надо объединить усилия ученых всех стран. В 1988 году всемирная метеорологическая организация (ВМО) и Программа по окружающей среде ООН (ЮНЕП) учредили Межправительственную группу экспертов по изменению климата (МГЭИК) — форум тысяч ученых, в том числе и российских. В этом же году Генеральная Ассамблея ООН впервые рассмотрела вопрос об изменении климата и приняла резолюцию «О защите глобального климата в интересах нынешнего и будущих поколений человечества». Это был один из первых шагов в разработке законодательства, направленного на решение проблемы глобального изменения климата.

Это международные документы, и именно их мы и будем анализировать:

- Киотский протокол
- Рамочная конвенция ООН об изменении климата
- Климатическая доктрина РФ.

Перед вами на столах пакет документов, который вы должны внимательно изучить и свои выводы оформить в таблицу.

Задание: проанализируйте документы, результаты своей работы оформите в таблицу (см. Таблица 2).

Таблица 2.

Пример таблицы для заполнения учащимися

Изучаемые аспекты	Документ	
	Рамочная конвенция ООН об изменении климата	Киотский протокол
Когда документ был принят и где?		
Когда документ вступил в силу?		
В чём суть документа?		
Был ли документ ратифицирован Россией? Если да, то когда?		
Статус соглашения		

Структура документа		
Условия и цели документа		

На основе международных актов составляются документы внутри государств и наше государство не исключение. Изучите документ **Климатическая доктрина РФ** и ответьте на вопросы к документу. **Вспомните, что такое доктрина?**

Доктрина (лат. doctrina), или учение — научная, философская, политическая, религиозная или юридическая теория, система воззрений, руководящий теоретический или политический принцип. Международное частное право также признает доктрину в качестве источника права.

В национальном праве роль доктрины зависит от особенностей правовой системы, и национальной культуры. В России доктрина в качестве источника российского права официально не признается, однако фактически им является.

Схема анализа документа:

1. Структура документа
2. Его общие положения
3. Основное содержание документа
4. Статус документа
5. Правовая основа документа

Вопросы к документу:

1. Перечислите основные принципы политики Российской Федерации в области климата.
2. Каков характер интересов Российской Федерации в отношении изменений климата и их последствий?
3. Обладает ли политика Российской Федерации в области климата ясностью и информационной открытостью?
4. Перечислите основные задачи политики Российской Федерации в области климата?

Итак, наш урок подошел к концу, я надеюсь, вам было сегодня интересно, вы узнали много полезной и важной информации, проводили самостоятельно анализ документов, результаты своей работы оформляли в рабочий лист.

Мне бы очень хотелось, чтобы вы высказали своё мнение об уроке и рассматриваемой теме через творчество. **Составьте синквейн со словом «климатические**

проблемы». Синквейн — это «стихотворение», состоящее из пяти строк. В синквейне человек высказывает свое отношение к проблеме. Порядок написания синквейна:

- первая строка — ключевое слово, определяющее содержание;
- вторая строка — два прилагательных, характеризующие данное понятие;
- третья строка — три глагола, выражающие действия понятия;
- четвертая строка — короткое предложение, в котором автор высказывает свое отношение к понятию;
- пятая строка — одно, два слова, через которое выражаются ассоциации, связанные с данным понятием.

Например, синквейн с использованием понятия «климатические проблемы»:

Климатические проблемы.

Глобальные, важные.

Волнуют, заставляют, обязывают.

Рассматриваются международным сообществом.

Вызов человечеству.

Ниже для облегчения подготовки учителя к уроку приводится заполненная таблица (Таблица 3) в том виде, как она должна быть представлена учащимися.

Таблица 3.

Материалы к уроку (пример заполненной таблицы)

Изучаемые аспекты	Документ	
	Рамочная конвенция ООН об изменении климата	Киотский протокол
Когда документ был принят и где?	Принята на «Саммите Земли» в Рио-де-Жанейро в 1992 году	Принят в Киото (Япония) в декабре 1997 года в дополнение к Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК)
Когда документ вступил в силу?	21 марта 1994 года	1998 год

<p>В чём суть документа?</p>	<p>Соглашение об общих принципах действия стран по проблеме изменения климата. Конвенция содержит обязательства по ограничению выбросов парниковых газов для промышленно-развитых стран и стран с переходной экономикой на уровне 1990 г.</p>	<p>Международный документ, который обязывает развитые страны и страны с переходной экономикой сократить или стабилизировать выбросы парниковых газов в 2008-2012 годах по сравнению с 1990 годом. Период подписания протокола открылся 16 марта 1998 года и завершился 15 марта 1999 года.</p>
<p>Был ли документ ратифицирован Россией? Если да, то когда?</p>	<p>Россия ратифицировала РКИК в 1994г.</p>	<p>Федеральный закон «О ратификации Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН об изменении климата» был принят Госдумой РФ 22 октября 2004 года и одобрен Советом Федерации 27 октября 2004 года. Президент РФ В.В. Путин подписал его 4 ноября 2004 года (под № 128-ФЗ).</p>
<p>Статус соглашения</p>	<p>Международное соглашение, подписанное более чем 180 странами мира, включая Россию</p>	<p>По состоянию на 26 марта 2009 Протокол был ратифицирован 181 страной мира (на эти страны совокупно приходится более чем 61 % общемировых выбросов). Заметным исключением из этого списка являются США. Первый период осуществления протокола начался 1 января 2008 году и продлится пять лет до 31 декабря 2012 года, после чего, как ожидается, на смену ему придёт новое соглашение, работа над которым уже ведётся в рамках международных переговоров.</p>
<p>Структура документа</p>	<p>Преамбула, 26 статей</p>	<p>Преамбула, 28 статей, приложения</p>

Условия и цели документа	Конечная цель РКИК и Киотского протокола, также как и всех связанных с ней правовых документов, которые может принять Конференция Сторон, заключается в том, чтобы добиться во исполнение соответствующих положений Конвенции стабилизации концентраций парниковых газов в атмосфере на таком уровне, который не допускал бы опасного антропогенного воздействия на климатическую систему. Такой уровень должен быть достигнут в сроки, достаточные для естественной адаптации экосистем к изменению климата, позволяющие не ставить под угрозу производство продовольствия и обеспечивающие дальнейшее экономическое развитие на устойчивой основе.
Дайте определение: • Конвенция • Протокол	Конвенция — (лат. conventio — договор, соглашение) разновидность международного договора. Как правило, название конвенции получают многосторонние договоры. Протокол — акт, составляемый уполномоченными на то должностными лицами в удостоверение тех или иных событий.

Интеллектуальная викторина «Климатическое право» (7-9 класс)

Цель: расширить и углубить знания участников игры по основам экологического права климатического законодательства, способствовать воспитанию экологической культуры учащихся.

Оборудование: мультимедийное сопровождение, электронный вариант игрового табло в приложении.

Вопросы викторины:

«Киотский протокол»:

20 баллов. Какие обязательства и для кого устанавливает Киотский протокол? (для развитых стран обязательства по ограничению выбросов парниковых газов в 2008-2012 гг.)

30 баллов. Где и когда был принят Киотский протокол? (г. Киото, Япония, декабрь 1997 г.)

40 баллов. Когда был принят Госдумой РФ и подписан президентом В.В. Путиным Федеральный закон «О ратификации Киотского протокола к Рамочной конвенции Организации Объединённых Наций об изменении климата?»

(Федеральный закон «О ратификации Киотского протокола к Рамочной конвенции Организации Объединённых Наций об изменении климата» был принят Госдумой РФ 22 октября 2004 г. и одобрен Советом Федерации 27 октября 2004 г. Президент РФ В.В. Путин подписал его 4 ноября 2004 г. (под № 128-ФЗ). Протокол вступил в силу 16 февраля 2005 г., через 90 дней после официальной передачи документа о ратификации его Россией в Секретариат РКИК 18 ноября 2004 г. (для вступления его в силу была необходима ратификация государствами, на долю которых приходилось бы не менее 55 % выбросов парниковых газов).

50 баллов. Какие механизмы гибкости предусматривает Киотский протокол? Когда и где они были разработаны?

(Протокол предусматривает так называемые механизмы гибкости:

– торговлю квотами, при которой государства или отдельные хозяйствующие субъекты на его территории могут продавать или покупать квоты на выбросы парниковых газов на национальном, региональном или международном рынках;

– проекты совместного осуществления — проекты по сокращению выбросов парниковых газов, выполняемые на территории одной из стран Приложения I РКИК полностью или частично за счёт инвестиций другой страны Приложения I РКИК;

– механизмы чистого развития — проекты по сокращению выбросов парниковых газов, выполняемые на территории одной из стран РКИК (обычно развивающейся), не входящей в Приложение I, полностью или частично за счёт инвестиций страны Приложения I РКИК.

Механизмы гибкости были разработаны на 7-й Конференции сторон РКИК (COP-7), состоявшейся в конце 2001 г. в Марракеше (Марокко), и утверждены на первой Встрече сторон Киотского протокола (MOP-1) в конце 2005 г.).

«Рамочная конвенция»

20 баллов. Расшифруйте аббревиатуру РКИК? (Рамочная конвенция ООН об изменении климата)

30 баллов. Рамочная конвенция ООН об изменении климата — что это за соглашение где и когда принято? Сколько стран его подписали?

(Рамочная конвенция ООН об изменении климата, РКИК — соглашение, подписанное более чем 180 странами мира, включая Россию, все страны бывшего СССР и все промышленно развитые страны, об общих принципах действия стран по проблеме изменения климата. Конвенция была торжественно принята на «Саммите Земли» в Рио-де-Жанейро в 1992 г. и вступила в силу 21 марта 1994 г. (Россия ратифицировала РКИК в 1994 г.).

40 баллов. Назовите вспомогательные органы конвенции и как часто они собираются? Чем каждый орган занимается?

(Два вспомогательных органа конвенции собираются не реже двух раз в год для подготовительной работы к проведению Конференции сторон.

Вспомогательный орган для консультирования по научным и техническим аспектам — снабжает Конференцию советами по вопросам науки, технологии и методологии, включая руководства по улучшению стандартов национальных отчетов и регистров выбросов.

Вспомогательный орган по осуществлению — помогает оценивать и пересматривать воплощение положений конвенции, например, анализируя национальные отчеты, предоставляемые сторонами конвенции. Он также занимается финансовыми и административными вопросами).

50 баллов. На какие категории делятся страны подписавшие РКИК? И сколько категорий всего? (Подписавшие РКИК страны делятся на три категории:

- Страны Приложения I (члены Организации экономического сотрудничества и развития и страны с переходной экономикой, см. таблицу), принявшие на себя особые обязательства по ограничению выбросов;

- Страны Приложения II (исключительно члены ОЭСР), принявшие на себя особые обязательства финансового характера по помощи развивающимся странам и странам с переходной экономикой (включая помощь в разработке и внедрении экологически чистых технологий);

- Развивающиеся страны.

«Международные организации»

20 баллов. Международная организация МГЭИК? (Межправительственная группа экспертов по изменению климата)

30 баллов. Международная организация МЭА? (Международное энергетическое агентство)

40 баллов. Международная организация Беллона? (Общественная экологическая организация)

50 баллов. Международная организация ИМП? (Институт мировых ресурсов)

«Что? Где? Когда?»

20 баллов. Как называется документ по веществам, разрушающим озоновый слой, где и когда принят? (Монреальский протокол, Монреаль 16 сентября 1987 г.)

30 баллов. Когда была подписана Венская конвенция, и что она охраняет? (1985 г. об охране озонового слоя)

40 баллов. Что представляет собой Климатическая доктрина Российской Федерации? (Система взглядов на цель, принципы, содержание и пути реализации единой государственной политики Российской Федерации в отношении изменений климата)

50 баллов. Что составляет правовую основу Климатической доктрины Российской Федерации?

(Правовую основу Климатической доктрины Российской Федерации составляют Конституция Российской Федерации, федеральные законы, указы Президента Российской Федерации, нормативные правовые акты Правительства Российской Федерации, Рамочная конвенция ООН об изменении климата и другие международные договоры Российской Федерации, в т.ч. по проблемам окружающей среды и устойчивого развития).

КЛИМАТИЧЕСКИЕ УРОКИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ХИМИИ

АВТОРЫ: Крыштон В.А., Сагайдачная В.В., Афанасьева А.Б.

Общие замечания

В школьном курсе химии на современном этапе авторы предлагают уходить от теоретических вопросов и уделять особое внимание практикоориентированным знаниям. Сегодня в учебниках базовых курсов по химии появляется множество таких параграфов: «Воздух», «Металлы и сплавы» и др. (О. С. Габриелян, Н.Е. Кузнецова). Наряду с этим, такому важному вопросу, как изменение климата уделяется совсем мало учебного времени. Все это послужило причиной разработки климатических уроков. На этих уроках, кроме получения определенных знаний и формирования специальных предметных умений, учащиеся получают убедительные доказательства влияния тех или иных химических факторов на изменение климата, рассмотрят последствия их действия на окружающую среду. Анализ Государственного образовательного стандарта химического образования, примерной программы, авторских программ школьных курсов и методических журналов позволил выделить темы уроков в различных курсах и разделах, где возможна организация климатических уроков.

Государственный образовательный стандарт химического образования — основа содержания климатических уроков

Кроме общеучебных и специальных предметных знаний и умений Государственный образовательный стандарт (ГОС) химического образования прописывает необходимость «использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- безопасного обращения с веществами и материалами;
- экологически грамотного поведения в окружающей среде, школьной лаборатории и в быту.

Полный анализ обязательного минимума содержания основных образовательных программ позволил нам из основных его разделов выделить те темы уроков, на которых обсуждаются вопросы климата и его влияния на окружающую среду. Нами было составлено поурочное планирование такого материала по классам и разделам обязательного минимума содержания по химии, согласно существующего ГОС (Таблица 1).

Таблица 1.

Поурочное планирование материала по проблеме изменения климата в содержании предмета «Химия»

Раздел «Элементарные основы неорганической химии»		
Класс	Тема урока	Обсуждаемые вопросы
8	Кислород в природе	Значение кислорода в живой природе. Дыхание и фотосинтез. Загрязнение атмосферы. Естественные поглотители углекислого газа. Проблема экологически чистого топлива. Озон и его влияние на атмосферу. Проблема разрушения озонового слоя.
	Применение кислорода	Топливо. Топливные элементы. Источники химического загрязнения жилища: газовые плиты, табачный дым и др.
	Применение водорода	Водородная энергетика. Альтернативные источники энергии как способ преодоления климатического кризиса.
	Вода в природе. Очистка природной воды	Проблема загрязнения и очистки воды. Загрязнение Мирового океана. Изменение химического состава и экосистемы Мирового океана в результате изменения климата. Океан как источник метана.
	Значение воды. Охрана водных ресурсов	Проблема рационального использования водных ресурсов. Очистные сооружения. Механическая, химическая и биологическая очистка. Нехватка пресной воды в результате изменения климата и таяния горных ледников.
	Органические и неорганические вещества	Неорганических и органических веществ как составляющие топлива и загрязнители окружающей среды. Антропогенное воздействие на климат.
	Оксиды	Угарный газ, оксиды серы, азота и фосфора, свинца, хрома и других металлов как загрязнители атмосферы. Биологическое значение углекислого газа. Парниковый эффект.

Раздел «Химическая реакция»		
Класс	Тема урока	Обсуждаемые вопросы
9	Энергетика химических реакций. Энтальпийный и энтропийный факторы. Свободная энергия.	Энергетический обмен в организме и экосистеме. Проблема парникового эффекта атмосферы и возможные пути ее решения.
	Скорость химических реакций и ее зависимость от различных факторов	Влияние внешних условий на химические процессы в живой природе
	Химическое равновесие	Экологическое равновесие. Принцип Ле Шателье-Брауна применительно к экосистеме
Раздел «Элементарные основы неорганической химии»		
Класс	Тема урока	Обсуждаемые вопросы
9	Соединения галогенов в природе. Получение и применение галогенов	Фреоны. Аэрозоли, их роль в загрязнении окружающей среды.
	Общая характеристика элементов VIA группы	Фотодиссоциация кислорода как фактор разрушения озонового слоя.
	Характеристика соединений серы	Оксиды серы как загрязнители атмосферы, кислотные дожди и туманы.

9	Соединения азота и фосфора в природе	Оксиды азота и фосфора как загрязнители воды и воздуха, их вклад в образование кислотных дождей и туманов. Влияние оксидов азота и фосфора на здоровье человека. Круговорот азота и фосфора в природе.
	Круговорот углерода в природе	Круговорот углерода. Активированный уголь и бытовые фильтры.
Раздел «Первоначальные представления об органических веществах»		
Класс	Тема урока	Обсуждаемые вопросы
9	Природные источники углеводородов	Полезные ископаемые — источники углеводородов. Влияние процессов нефтедобычи, транспортировки нефти и газа, нефтепереработки на климат. Роль метана и углекислого газа в процессе изменения климата. Последствия увеличения концентрации парниковых газов в атмосфере.
	Сложные эфиры и жиры	Влияние продуктов превращения сложных эфиров и жиров на изменение теплового баланса.
	Углеводы	Фотосинтез как биохимический процесс, его влияние на климат планеты.
10	Физические и химические свойства алканов	Топливо, состав, виды, переработка. Метан как составная часть биогаза. Метан — парниковый газ. Синтетическое топливо. Выбросы парниковых газов при сжигании топлива. Влияние процессов переработки алканов на изменение климата, локальные и глобальные экологические проблемы.
	Синтетические каучуки. Высокомолекулярные соединения	Влияние продуктов превращения ВМС на изменение теплового баланса. Внедрение малоотходных технологий. Опыт передовых стран. Утилизация каучуков, металлопластиков и других ВМС.

10	Природные источники углеводов	Полезные ископаемые — источники углеводородов. Экологические последствия сжигания топлива. Влияние нефтедобычи, транспортировки нефти и газа, нефтепереработки на процесс изменения климата. Последствия увеличения средней температуры на суше и в океане.
	Химические свойства спиртов	Спирты как топливо. Проблема глобального потепления: причины, последствия, пути решения.
	Многоатомные спирты	Антифризы, их воздействие на окружающую среду, на тепловой баланс атмосферы.
	Полисахариды	Влияние продуктов превращения углеводов на изменение теплового баланса, экологические проблемы. Необходимость сохранения и увеличения площади лесных массивов.
	Белки. Нуклеиновые кислоты	Влияние локальных и глобальных последствий изменения климата на генотип.
	Применение полимеров	Утилизация полимерных материалов. Влияние продуктов превращения полимерных материалов на изменение теплового баланса, экологические проблемы.
Раздел «Химическая реакция»		
Класс	Тема урока	Обсуждаемые вопросы
11	Термодинамика химических реакций	Проблема парникового эффекта атмосферы.
	Химическая кинетика и катализ	Принцип Ле Шателье-Брауна применительно к экосистеме

Раздел «Химия и жизнь»		
Класс	Тема урока	Обсуждаемые вопросы
11	Дисперсные системы в природе	Влияние аэрозолей на озоновый слой атмосферы Земли
	Неметаллы в природе и сельском хозяйстве	Неметаллы и их соединения, влияние продуктов превращения неметаллов на изменение теплового баланса. Трансграничный перенос загрязняющих веществ.
	Роль химии в развитии общества	Сырьевые и минеральные ресурсы, их переработка. Проблемы загрязнения окружающей среды и изменения климата. Комплексная переработка сырья, вторичная переработка отходов, совершенствование технологии химических производств. Роль химии в решении проблемы изменения климата. Изоляция углекислого газа.

Методические рекомендации к проведению «Климатических уроков» на разных ступенях школьного химического образования

Практикумы:

Опыт 1. Наблюдение за выделением кислорода при фотосинтезе.

Опыт 2. Наблюдение за поглощением углекислого газа растениями при фотосинтезе.

Опыт 3. Демонстрация способности углекислого газа поглощать инфракрасное излучение.

Опыт 4. Определение выбросов угарного газа при работе автотранспорта

Опыт 5. Определение количества угарного газа и оксидов азота в выхлопных газах автотранспорта.

Примерные задания к климатическим урокам

Тема «Первоначальные химические понятия»

Задания:

1. Окажет ли влияние изменение состава воздуха на изменение климата? Если да, то каким образом? Укажите причины изменения состава воздуха.

2. В чем заключается защитная роль атмосферы?

3. Перечислите естественные и техногенные источники загрязнения атмосферы, влияющие на климат.

4. Охарактеризуйте последствия изменения климата.

5. Перечислите три группы мероприятий по охране атмосферного воздуха от загрязнения. Поясните роль зеленых насаждений в улучшении качества атмосферного воздуха и их влияние на изменение климата.

Задача 1.

Котельная сжигает 2 т угля в сутки. Состав угля: углерод, водород, сера, вода и негорючие примеси. Массовые доли этих компонентов соответственно равны: 8; 5; 3,5; 5 и 2,5 %. Какова должна быть площадь леса, чтобы восполнить потерю кислорода, расходуемого на сжигание, если 1 га леса выделяет в сутки 10 кг кислорода?

Задача 2.

Считается, что загрязняющие вещества не оказывают вредного влияния, если их количество в воздухе не превышает некоторого предельного значения. Так, допускается содержание в 1 м воздуха 0,085 мг диоксида азота, 3,0 мг оксида углерода (II), 0,050 мг оксида серы (IV), 0,008 мг сероводорода. Вдыхание какого количества (в молях) каждого из этих веществ в сутки неопасно для здоровья? Норма потребления воздуха для дыхания у взрослых мужчин — 10 м³ в сутки.

Тема «Природные источники углеводородов»

Задача 1.

В 1996 г. в Ханты-Мансийском автономном округе из-за отсутствия финансовых средств для строительства газопроводов 3 млрд. м³ попутного нефтяного газа было сожжено в факелах. Рассчитайте объем углекислого газа, поступившего в атмосферу, зная состав газа (в объемных процентах): CH₄ — 40, C₂H₆ — 20, C₃H₈ и C₄H₁₀ — по 20. Определите, какую долю составляет данное техногенное поступление углекислого газа от общего запаса этого вещества в атмосфере (1,2·10¹⁵ м³).

Задача 2.

В результате неполного сгорания 1 кг бензина в двигателе внутреннего сгорания выделяется 0,5 кг ядовитого оксида углерода (II). Рассчитайте объем угарного газа, выделившегося за 10 мин работы двигателя, если скорость расхода бензина 80 мл/мин, его плотность 0,75 г/мл. Каковы предполагаемые последствия работы двигателя в закрытом гараже?

Тема «Роль химии в развитии общества»**Задача 1.**

Основная причина загрязнения воздуха автомобильным транспортом — неполное сгорание топлива. Установлено, что один легковой автомобиль ежегодно потребляет из атмосферы около 4 т кислорода, а выбрасывает с отработанными газами примерно 800 кг оксида углерода (II), 40 кг оксидов азота (NO_x), 200 кг различных углеводородов. В 2000 году на территории Мурманской области было зарегистрировано около 150 тыс. единиц автотранспорта, примерно половина из них — легковые автомобили. Рассчитайте массу кислорода, которую сжигает весь легковой автомобильный парк области за год. Какая масса оксида углерода (II), оксидов азота, углеводородов выбрасывается в воздух? В каких химических процессах атмосферы могут участвовать эти газы?

Задача 2.

Грузовой автомобиль загрязняет воздух вредными выбросами: на каждые 10 км пути с его выхлопными газами в атмосферу попадает 700 г оксида углерода (II) и 70 г оксида азота(II). Определите объем (при н. у.) этих веществ, образовавшихся при перевозке груза на расстояние 250 км четырьмя автомобилями.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Источники информации по проблеме климатических изменений

В данном приложении собраны источники информации, которые использовались при подготовке данного пособия, а так же литература, фильмы и Интернет-сайты, которые могут быть использованы при подготовке «Климатических уроков».

Кроме того, рекомендуется использование дополнительных информационных ресурсов, которые могут быть найдены по ключевым словам. Слова для поиска: климат, (глобальные) климатические изменения, глобальное потепление, парниковый эффект, климатические катастрофы и др.

Литература

Кураев С. Н. Адаптация к изменению климата. — М: РРЭЦ, GOF, 2006. — 16 с.

Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2011 год. — М.: Росгидромет РФ, 2012. — 148 с.

Изменение климата. Англо-русский словарь терминов, названий, выражений. — М.: Россия, 2008. — 84 с.

Кокорин А.О. Изменение климата: 100 вопросов и ответов. — М: WWF России, 2010 г. — 120 с.

Климатический журнал Беллоны, 2011.

Комплексные климатические стратегии для устойчивого развития регионов российской Арктики в условиях изменения климата (модельный пример Мурманской области). — М.: Программа развития ООН в России, Российский региональный экологический центр, 2009.

Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии на Кольском полуострове — Мурманск: Беллона, 2009.

Сайты по проблеме изменения климата

1. **www.meteorf.ru** — Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, прогноз погоды, информация о погодных явлениях, новости и пр.

2. **www.permafrost.su** — на сайте представлены сведения об истории изучения вечной мерзлоты в России и о современных наблюдениях за вечной

мерзлотой, описание математических моделей вечной мерзлоты и прогнозов изменения климата, о том, как изменения вечной мерзлоты могут повлиять на глобальный климат, фотографии.

3. **www.hmn.ru** — Метеобюро Москвы и Московской области. Прогноз погоды и лента метеоновостей и информации по климату для всей России. Климатические новости, информация о публикациях и пр.

4. **www.climatechange.ru** — образовательно-информационный сайт по проблеме изменения климата на русском языке.

5. **www.bellona.ru** — экологическая организация Беллона. Информация по вопросам развития возобновляемой энергетики и изменения климата, ядерной и радиационной безопасности, экологической безопасности нефтегазового комплекса на Северо-западе России.

6. **www.wwf.ru** — Всемирный фонд дикой природы — WWF России. Информация по широкому спектру проблем охраны природы, в том числе и о климатических событиях, влиянии изменений климата на экосистемы. Библиотека публикаций, в частности по проблеме изменения климата.

7. **www.greenpeace.org/russia/ru/** — экологическая организация Гринпис-Россия. Широкий спектр острых экологических проблем, включая изменение климата и энергосбережение.

8. **www.greenpack.rec.org/ru** — интерактивная «Зеленая книга», учебный материал для школьников и учителей с наглядным изложением сути проблемы изменения климата и путей ее решения, методические материалы по проведению уроков.

9. **www.ru.boell.org/** — Карманная книга об изменении климата. Пособие для начинающих. — «Экозащита», 2009.

10. **www.rusrec.ru** — Российский региональный экологический центр. Новости и аналитические материалы. Экономика окружающей среды. Проблемы изменения климата и Киотский протокол.

11. **www.below2.ru** — Меньше двух градусов — блог независимых новостей с переговоров ООН по климату.

12. **www.clicr.ru** — Интерактивный Портал по экологии и изменению климата.

13. **www.eco.ria.ru** — РИА Новости Экология. Новостной сайт, где представлена информация (статьи, видео, инфографика, справки) о природных катаклизмах, погодных аномалиях и других вопросах, связанных в том числе с изменением климата.

14. **www.turnbacktheclock.org** — на сайте представлены сведения о проекте американских ученых, известном под названием «Часы Судного дня».

15. **www.ecowars.tv/info/1153-ozero-kaffeclubben.html** — на сайте представлены материалы по рубрикам «Природные катаклизмы», «Погода и климат», «Спасти планету».

Фильмы, рекомендуемые к просмотру:

1. Мультипликационный фильм **«Ледниковый период»**. Фрагменты можно использовать как в начальной школе, так и в среднем звене.

2. Короткометражные мультфильмы **«Животные спасают планету»**, Animal Planet, 2009. Рекомендуются как для начального звена, так для среднего и старшего.

3. **«Шесть градусов, которые могут изменить мир»**, National Geographic, 2008 (по книге Марка Линаса). Фильм содержит достаточное количество научных фактов и моделей экологических катастроф. Рекомендуется для среднего и старшего звена.

4. **«Пре красная зелёная»**, Колин Серро, Франция, 1996. Фильм о взаимоотношениях человека и природы. Рекомендуется для среднего и старшего звена.

5. **«Дом»**, Янн Артюс-Бертран, Люк Бессон, Франция, 2009. В фильме в красочной форме продемонстрирована история отношений человека и природы. Для широкого использования.

6. **«Век глупцов»**, Франни Армстронг, Великобритания, 2009. Реалистичная фантастика. Фильм рассказывает о возможных последствиях климатических изменений. Рекомендуется использовать для среднего и старшего звена

Источники информации по планированию климатических уроков

Литература

Барина И.И. География России. 8 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений /И.И. Барина. — 16-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2010. — 303 с.:

Биология. 5-11 классы. Программы для общеобразовательных учреждений к комплекту учебников, созданных под руководством В.В. Пасечника. — М.: Дрофа, 2009. — 96с.

Габриелян О.С. Химия. 13-е изд., испр. — М.:Дрофа,2008. —270с.

Герасимова Т.П. География. Начальный курс. 6 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений /Т.П. Герасимова, Н.П. Неклюкова. — 10-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2010. — 174 с.:

Коринская В.А., Душина И.В., Щенев В.А География материков и океанов. — 9-е изд.,стереотип. — М.:Дрофа,2009. — 320с.

Максаковский В.П. Экономическая и социальная география мира. 12-е изд., испр. и доп. — М.:Просвещение,2006. — 400с.

Примерные программы по учебным предметам. Начальная школа: в 2 ч. –5 — е изд., перераб. — М.: Просвещение, 2010. (Стандарты второго поколения).

Примерные программы по учебным предметам. Основы безопасности жизнедеятельности. 5-9 классы: проект. — 2-е изд., перераб. — М.: Просвещение, 2011. — 47с. (Стандарты второго поколения).

Примерные программы по учебным предметам. География. 5-9 классы: проект. — 2-е изд., перераб. — М.: Просвещение, 2011. — 75с. (Стандарты второго поколения).

Примерные программы по учебным предметам. Биология. 5-9 классы: проект. — М.: Просвещение, 2011. — 54с. (Стандарты второго поколения).

Примерные программы по учебным предметам. Химия. 8-9 классы: проект. — М.: Просвещение, 2011. — 44с. (Стандарты второго поколения).

Примерные программы по учебным предметам. Биология. 10-11 классы: проект. — 2-е изд. — М.: Просвещение, 2011. — 59с. (Стандарты второго поколения).

Примерные программы по учебным предметам. Химия. 10-11 классы: проект. — 2-е изд. — М.: Просвещение, 2011. — 88с. (Стандарты второго поколения).

Программы основного общего образования по биологии для 9 класса «Общая биология» авторов В.Б. Захарова, Н.И. Сониной, Е.Т.Захаровой // Программы для общеобразовательных учреждений. Природоведение. 5 класс. Биология. 6-11 классы. — М.: Дрофа, 2006. — 98с.

Ром В.К., Дронов М.А. География России. Население и хозяйство. — 6-е изд. стереотип. — М.: Дрофа, 2006. — 400с.

Смирнов А. Основы безопасности жизнедеятельности. Рабочие программы. Предметная линия учебников под редакцией А.Т.Смирнова. 5-9 классы: пособие для учителей общеобразовательных учреждений / А.Т.Смирнов, Б.О.Хренников. — М.: Просвещение, 2011. — 47 с.

Интернет-источники

1. <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=6408> — на сайте представлены материалы по федеральным государственным образовательным стандартам на разных ступенях школьного образования.

2. www.edu.ru — на сайте имеется единое окно доступа к образовательным ресурсам, сведения о базовых федеральных образовательных порталах.

3. <http://school.edu.ru> — Российский общеобразовательный портал.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Советы по рациональному использованию природных ресурсов

1. Избавьтесь от «пожирателей энергии»:

– При покупке бытовых приборов выбирайте энергосберегающие модели, имеющие маркировку А, А+ или А++.

– Используйте компактные энергосберегающие лампы. Они потребляют в 3-5 раз меньше электроэнергии, чем лампы накаливания. Какие бы лампы вы ни использовали, выключайте свет, когда в нем нет необходимости.

– Hi-Fi системы, телевизоры, видеомагнитофоны, компьютеры и некоторые другие приборы потребляют электроэнергию даже в «спящем» режиме. Чтобы этого не происходило, отключайте приборы из розетки, когда они не используются, или используйте «розетки-пилоты» с кнопкой полного отключения электропитания.

– Не оставляйте зарядные устройства подключенными к розетке. Они потребляют электроэнергию, даже когда не используются по назначению. Иногда вы можете в этом убедиться, почувствовав, что зарядное устройство, подключенное к розетке, нагревается.

2. Готовьте еду правильно и в домашних условиях — это гораздо полезнее для климата (с точки зрения вредных выбросов), чем «фаст-фуд» и использование продуктов глубокой заморозки. Стоя у плиты, можно экономить энергию и семейный бюджет.

– Во время приготовления пищи закрывайте кастрюли крышками.

– Используйте скороварки.

– Не включайте плиту заранее. Если вы готовите на электроплите, используйте остаточное тепло — выключайте конфорку чуть раньше полного приготовления пищи.

– Устанавливайте холодильник в прохладном месте, подальше от батарей отопления и электроплиты.

– Регулярно размораживайте холодильник. Холодильники и морозильные камеры потребляют больше электроэнергии, если они заполнены льдом.

– Для кипячения воды в электрочайнике требуется меньше электроэнергии, чем для кипячения такого же объема на электроплите. Использование газовой плиты еще более экономично. В любом случае постарайтесь не кипятить воды больше, чем вам требуется.

3. Экономьте горячую воду. Процесс нагрева воды стоит на втором месте по энергозатратам после обогрева воздуха.

– Принимайте душ вместо ванны. Выключайте воду в то время, когда вы намыливаетесь. Используйте специальные насадки, уменьшающие расход воды.

– По возможности устанавливайте солнечные коллекторы. В некоторых регионах до 60% необходимой для использования в быту воды можно нагреть с помощью солнца.

– Экономьте на стирке, устанавливая на стиральной машине более низкую температуру — это может сократить потребление электроэнергии на 80%. Старайтесь полностью загружать стиральную машину.

– Не используйте зубные щетки, бритвы и другие приборы на батарейках или аккумуляторах. Если вы все-таки не можете без них обойтись, убедитесь, что заряжаете их правильно.

4. Экономьте тепло. Температура 18-20°C, как правило, достаточна для комфортного существования в доме. В некоторых помещениях, например, в спальне, коридорах, редко используемых комнатах, температура может быть даже ниже.

– Держите двери закрытыми. Когда вы надолго уходите из дома, устанавливайте на регуляторах радиаторов отопления более низкую температуру (если применимо). Понижая температуру в помещении на 1 °C, вы на 6% сокращаете потребление энергии.

– По возможности установите современные окна, например, деревянные или металлические стеклопакеты или утеплите старые. Через не утепленные окна может теряться до 50% тепла.

– Используйте «залповое» проветривание, широко открывая окна на непродолжительное время. Отопительные приборы при этом желательно отключить. Таким образом, воздух в комнате сменится, а стены не успеют охладиться.

– Дополнительное утепление внешних стен дома, подвала, потолков и полов поможет существенно уменьшить затраты на обогрев.

– Новые отопительные системы (например, современные радиаторы отопления), как правило, более эффективны. Подобное приобретение окупится уже через несколько лет.

5. Выбирайте правильный транспорт. Разница в образе жизни ощутимо влияет на уровень выбросов CO₂.

– По возможности пользуйтесь общественным транспортом. Автобусы и пригородные поезда в три раза более экономичны, чем личный автомобиль.

– Городские трамваи — это, пожалуй, наиболее экологичный вид транспорта, и в будущем он может стать еще более эффективным.

– Чаще ходите пешком. Пешие прогулки не наносят вреда природе и приносят пользу вашему здоровью.

– Летайте на самолетах только тогда, когда это действительно необходимо. Воздушный транспорт — лидер по «производству» вредных выбросов. По возможности, используйте современные альтернативные методы общения с деловыми партнерами, например, телефонные и видеоконференции.

– Выбирайте более экономичные автомобили. При покупке автомобиля, прежде всего, руководствуйтесь вопросом: сколько топлива он потребляет?

– Используйте для передвижения велосипед, когда это возможно. Если, например, добираться до работы на велосипеде, то за год вы сократите выбросы CO_2 в атмосферу по крайней мере на одну тонну.

6. Разумно используйте ресурсы. Это позволит человечеству улучшить качество жизни, не оставляя после себя след разрушений и катастроф.

– Покупайте качественную одежду и бытовую технику. Качественные изделия прослужат дольше, а значит, будут сэкономлены природные ресурсы, необходимые для их производства.

– Потребляйте меньше мяса. Согласно данным исследователей, мясное животноводство и сельское хозяйство является источником 18% выбросов парниковых газов. Причина этого — большая энергоёмкость производства удобрений, вырубка девственных лесов под пастбища и плантации соевых бобов. Большое количество парниковых газов образуется и за счет навоза.

– Выбирайте экологически чистые продукты, выращенные без применения удобрений и пестицидов.

– Поддерживайте местных производителей, т.к. это снизит необходимость в дальних перевозках. Соответственно, уменьшится количество вредных выбросов в атмосферу.

– Отправляясь в путешествие на самолете, вы расточительно используете собственный «кредит» CO_2 . Откройте для себя красоту родного края, вместо дальних полетов в экзотические страны выберите возможность почувствовать гармонию окружающей вас природы.

Информация об авторах

Афанасьева А.Б. – преподаватель химии, Мурманский педагогический колледж.

Белугина Г.Н. – методист ГИМЦ РО.

Дзюба О.А. – заместитель директора ГИМЦ РО.

Коноплева В.С. – учитель географии МБОУ СОШ №53, г. Мурманск.

Крыштоп В.А. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры естественных наук, Мурманский государственный гуманитарный университет.

Лесихина Н.А. – координатор энергетических проектов МРОЭО «Беллона-Мурманск»

Лесихина Л.С. – учитель начальных классов МБОУ СОШ № 21, г. Мурманск.

Луппова Е.Н. – кандидат биологических наук, доцент, Мурманский государственный гуманитарный университет.

Митина Е.Г. – кандидат биологических наук, доцент, зав. кафедрой естественных наук Мурманского государственного гуманитарного университета.

Сагайдачная В.В. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры естественных наук, Мурманский государственный гуманитарный университет.

Серветник В.В. – представитель Кольского экологического центра.

Трофимова Т.Н. – учитель обществознания и права МОУ СОШ № 18 г. Мурманск.

Мурманская региональная общественная экологическая организация «Беллона-Мурманск» образована в 1998 году как российская некоммерческая организация. «Беллона-Мурманск» реализует проекты самостоятельно, а также в партнерстве с российскими и зарубежными экологическими, образовательными и коммерческими организациями.

«Беллона-Мурманск» осуществляет свою деятельность по следующим основным направлениям:

- ядерная и радиационная безопасность на северо-западе России;
- экологическая безопасность нефтегазовой деятельности на Арктическом шельфе;
- изменение климата;
- развитие возобновляемой энергетики на северо-западе России;
- общественное участие в принятии экологически значимых решений;
- сбор и распространение информации по вопросам охраны окружающей среды.

Контактная информация:

Почта: 183038 Мурманск, а/я 4310
Тел./факс: +7-8152-440632
e-mail: russbell@polarcom.ru

Городской информационно-методический центр работников образования создан на базе городского методического центра, информационно-прокатного центра, городского методического центра информационных технологий. Учреждение создано для удовлетворения образовательных, информационных, методических потребностей, совершенствования профессиональной квалификации руководящих, педагогических и других категорий работников системы образования.

Основными задачами организации являются:

- организация системы непрерывного, в том числе опережающего, повышения квалификации педагогических и руководящих кадров;
- содействие образовательным учреждениям в выполнении целевых федеральных, региональных и муниципальных образовательных программ, в освоении и введении в действие государственных образовательных стандартов общего образования;
- оказание образовательным учреждениям предметно-методических, мониторинговых, маркетинговых, консалтинговых, информационно-коммуникационных и технических сервисных услуг.

Контактная информация:

Адрес: 183010, г.Мурманск, ул. Генералова, 1/13
Тел.: +7-8152- 271711
e-mail: gimcro@gimcit.murmansk.ru