МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

Московский Государственный Вечерний Металлургический Институт

**КАФЕДРА НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

**РЕФЕРАТ**

**на тему: « Проблемы развития экологических мероприятий в энергетике России»**

Руководитель: Терюшова С.Н.

Студент: Славгородская Ю.Б

Группа: МО-06

Москва 2008г.

Оглавление

Введение

Энергетика и благосостояние человека: итоги XX столетия

Энергетика и продовольственная проблема

Энергетика и глобальные загрязнения

Стратегические инициативы России в энергетике

Основные направления и государственная политика развития отдельных секторов энергетики

Развитие сырьевой базы ТЭК

Нефтяной комплекс

Газовая промышленность

Угольная промышленность

Электроэнергетика и теплоснабжение

Атомная энергетика

Возобновляемые источники энергии и новые виды энергии и энергоносителей

ТЭК и экология в Энергетической стратегии России на период до 2030 года

Экологические проблемы развития электроэнергетики в РАО «ЕЭС России»

Международный опыт

Формирование квот на выброс в США

Формирование рынка квот на выбросы SO2 в Китае

Торговля экологическими сертификатами в ЕС

Киотский протокол

Количественные обязательства

Механизмы гибкости

Энергосбережение

Основные направления энергосбережения

Выводы

Литература

**Введение**

Понятия энергетика и экология органично и неразрывно связаны. Рост промышленного производства, транспорта оказывает серьезное влияние на жизнь людей, изменяет среду их обитания. Рациональное и бережное отношение к ресурсам Земли, поиск новых энергосберегающих технологий и экологически чистых технологий стали ключевыми направлениями развития нашей цивилизации. Использование новых возобновляемых чистых источников энергии, альтернативных видов топлива стали определяющими факторами устойчивого развития общества.

Развитие энергетики требует решения глобальных экологических проблем. Прежде всего, это масштабное загрязнение окружающей среды: атмосферы, водных ресурсов, почвы, изменение климата и др. Решение этих проблем требует комплексного подхода, внедрения современных технологий, использования экологически чистых и возобновляемых источников энергии.

Решение экологических проблем проходит красной нитью в Энергетической стратегии России на период до 2030 г. Однако в силу глобальности экосистемы планеты Земля задача улучшения состояния окружающей среды не может быть решена усилиями только одного государства, а требует объединения усилий всех стран.

Данный реферат посвящен тому, как отечественные и зарубежные энергетики решают экологические проблемы сейчас, и как планируют их решать как в ближайшей, так и в среднесрочной перспективе.

**Энергетика и благосостояние человека: итоги XX столетия**

Если с 1750 г. по 1900 г. (за 150 лет) численность населения Земли выросла в 2 раза, то добыча энергетических ресурсов в мире за это время возросла в 10 раз. За следующие 70 лет (с 1900 г. по 1970 г.) численность населения Земли выросла еще в 2 раза, а добыча энергетических ресурсов - в 13 раз, т.е. темпы производства энергии намного превышают темпы роста населения. Сейчас человечество потребляет в год 4\*1017 кДж энергии, а население Земли составляет более 6 млрд. человек. Люди покрывают свои энергетические потребности за счет нефти на 33%, угля — на 27%, газа — 18%. Эти энергетические ресурсы мы называем невозобновляемыми, так как уже никогда мы их не сможем использовать еще раз. Более того, при нынешних темпах добычи, рентабельных энергетических ресурсов осталось всего на несколько десятков лет: угля - на 100 лет, газа — на 70 лет, нефти — на 50 лет. Возобновляемые энергетические ресурсы (гидроэнергия, ветровая энергия, энергия биомассы и т.д.) составляют в общем балансе энергетических затрат человека всего 18% (кстати, за год на Землю от Солнца поступает 6\*1020 кДж энергии, что на 3 порядка превышает нынешние энергетические затраты человека). Атомная энергетика покрывает 4% всего энергетического бюджета. Надежды на открытие управляемого термоядерного синтеза пока не оправдались.

Таким образом, в начале ХХI столетия на фоне «демографического взрыва» наблюдается повышенное расходование ограниченных энергетических ресурсов Земли. Что касается благосостояния людей, то здесь наблюдаются разительные контрасты. Количество родившихся детей обратно пропорционально доходам на душу населения. Это означает, что высокая рождаемость есть спутник бедности. Отсюда иногда делают неверный вывод, что в ухудшающейся экологической ситуации на Земле виноваты бедные. Это не так, потому что около 80% загрязнений на планете дают промышленно развитые страны с населением менее 1 млрд. человек. Индия, например, с ее миллиардным населением, вносит в парниковый эффект лишь 2% от доли США. Соотношение доходов 20% самый богатой части населения Земли к 20% самой бедной составляет: в 1960 г. — 30:1; в 1980 г. — 45:1, в 1990 г. — 60:1. Сейчас это соотношение достигло 140:1, несмотря на то, что ООН в 1974 г. приняла «Декларацию об установлении международного экономического порядка», рекомендующую максимальный разрыв между богатыми и бедными не более 3:1.

Стоимость полезных ископаемых в недрах России составляет 27 трлн. долларов (13% мировых запасов нефти, 37% - запасов газа, 30% - запасов угля). Однако сейчас эти богатства оценивают всего в $1,6 трлн. . Это происходит из-за того, что потери народного хозяйства страны за последние 10 лет составили около $4 трлн., (за годы Отечественной войны мы потеряли $420 млрд.). Сейчас у нас в стране цена добычи единицы энергетических ресурсов одна из самых высоких в мире и продолжает расти, так как износ основных фондов уже достиг 80%.

**Энергетика и продовольственная проблема**

Вплоть до 1940 г. люди решали свою продовольственную проблему полностью за счет энергии Солнца. Урожаи зерновых культур — основы всего сельского хозяйства — до этого года в среднем не превышали 6–8 ц/га.

Однако к середине ХХ столетия численность населения Земли достигла 3 млрд. человек и, при наличии неравномерного распределения продовольственных ресурсов, огромное количество людей на Земле оказалось перед угрозой голода. Благодаря открытиям выдающегося советского генетика Н.Н. Вавилова продовольственная проблема на некоторое время была решена. Вавилов указал путь получения продуктивных и устойчивых к неблагоприятным факторам внешней среды, гибридных сортов. Однако селекционеры США решили заменить естественную устойчивость растений на их защиту с помощью, так называемой, «искусственной энергии» (минеральные удобрения, пестициды, машинные технологии и т.д.). Процесс внедрения в сельское хозяйство интенсивных технологий, получивший название «зеленой революции», позволил с 1950 г. по 1980 г. увеличить мировой сбор зерна в 3 раза (с 600 млн. тонн до 1800 млн. тонн). Средняя урожайность зерновых поднялась до 20 ц/га.

Широкое распространение интенсивных технологий привело к огромным вложениям энергетических ресурсов в сельское хозяйство. Бытует ошибочное представление, что урожайность зерновых культур пропорциональна количеству "искусственной энергии". Это неверно, потому что единственным механизмом, влияющим на урожайность растения, является механизм фотосинтеза, к.п.д. которого не превышает 1%. Благодаря созданию гибридных растений и применению интенсивных технологий удалось к.п.д. фотосинтеза повысить до 1,1% и это привело к трехкратному увеличению урожайности. До настоящего времени, ученым не удалось больше повысить к.п.д. фотосинтеза. По-видимому, природа не зря установила такой низкий порог к.п.д. растений. Также не зря она не позволяет человеку овладеть энергией термоядерного синтеза. К сожалению, технический прогресс опережает биологические возможности человека в осмыслении его негативных последствий. "Зеленая революция" принесла с собой множество негативных последствий:

Интенсивные технологии приводят к деградации пахотных земель: ежегодно из оборота уходит 8,5 млн. га и с 1984 г. средний сбор зерновых стал снижаться на 1% в год.

Человек тратит на себя 4/10 всех органических веществ на планете, оставляя другим живым существам все меньше и меньше. Поэтому сейчас каждый день с поверхности Земли исчезает 140 видов растений и животных. Обеднение генетического разнообразия биосферы чревато потерей ее глобальной устойчивости;

США владеют большей частью рынка зерна на Земном шаре, получая от сельского хозяйства свой самый большой доход (больше, чем от продажи оружия и компьютерных технологий). За зерно США покупают нефть и создают свои стратегические запасы (за один бушель зерна - один баррель нефти). Если в XIX веке полмира кормила зерном Россия, то сейчас это делают США.

«Энергетическая цена» пищевой калории с каждым годом становится все больше и больше.

В настоящее время количество людей на Земле (>6,5 млрд. чел.) превысило потенциальные возможности планеты. Уже 2 млрд. чел. не могут обеспечить себе минимальный уровень питания. Ежегодно от голода умирает 35 000 человек. На сельское хозяйство в среднем страны мира тратят 5% своего энергетического бюджета (остальное идет на тяжелое машиностроение, военные расходы, транспорт). Если бы какая-нибудь высокоразвитая страна захотела, чтобы ее жители были обеспечены продуктами питания так же как жители США, то она должна была бы тратить на сельское хозяйство 80 % своего энергетического бюджета, что очевидно невозможно. Таким образом, уже ни одна страна мира не сможет обеспечить себя продуктами питания, как жители США. Такая ситуация сложилась из-за того, что США тратит энергии в 40 раз больше, чем любая другая высокоразвитая страна мира.

**Энергетика и глобальные загрязнения**

Современная энергетика — это в основном промышленные предприятия. Ежегодно промышленные предприятия мира выбрасывают на поверхность Земли около 1 млрд. тонн отходов. Если бы были созданы технологии переработки этих отходов, то, по крайней мере, 100 лет можно было бы не трогать невозобновляемые минеральные ресурсы Земли. Однако до сих пор таких технологий нет, и токсичные составляющие отходов все больше вызывают массовые заболевания растений, животных и человека.

Промышленные газы типа фреона разрушают озоновый слой Земли, подвергая людей опасности жесткого ультрафиолетового облучения.

Более 2,5 млрд. человек на Земле не имеют элементарных санитарных условий в быту.

Более 1,5 млрд. человек пользуются загрязненной водой. Пригодной для употребления питьевой воды осталось на планете на 20–30 лет.

Кислотные дожди приводят к прогрессирующему вымиранию лесов (20 млн. га в год). А это — «легкие» планеты.

Самый масштабный и опасный аспект глобального загрязнения —продукты сгорания органического топлива, которые приводят к, так называемому, «парниковому эффекту».

С 1880 г. по 1980 г. средняя температура воздуха на Земле повысилась на 0,75°С. Если эта тенденция сохранится, то к 2100 году средняя температура воздуха повысится еще на 2–5°С (заметим, что последнее оледенение Земли произошло в результате понижения средней температуры воздуха всего на 4°С). Глобальное потепление климата Земли, которое мы уже ощущаем сейчас, влечет за собой массовое таяние ледников и полярных шапок и, соответственно, повышение уровня мирового океана. За последние 100 лет уровень океана поднялся на 15 см. В XXI веке он может подняться еще на 50 см, что приведет к затоплению суши, на которой проживает 7/10 населения планеты. Одновременно исчезнет огромное количество плодородных земель. Статистика дождей и наводнений за последнее время указывает, что данный процесс имеет тенденцию к самоускорению.

**Стратегические инициативы России в энергетике**

В топливно-энергетическом комплексе России и ее природном энергетическом потенциале имеется группа ключевых практических задач перспективного развития каждой из отраслей, которая формируется стратегическими отраслевыми проектами. Осуществление этих инициатив является определяющим в реальном создании таких производственных возможностей энергетического сектора страны, которые будут обеспечивать удовлетворение внутреннего и экспортного спроса на энергоносители, адекватного требованиям развивающейся экономики страны и возрастающему уровню жизни ее населения.

К основным таким перспективным стратегическим инициативам относятся следующие масштабные проекты, реализация которых может потребовать государственной поддержки.

Освоение газовых месторождений полуострова Ямал.

В условиях спада добычи газа на основных разрабатываемых месторождениях ЯНАО (Уренгойское, Ямбургское, Вынгапуровское, Медвежье) главным источником для обеспечения необходимого прироста добычи газа будут являться месторождения его на п/о Ямал (Бованенковское, Харасовейское и др.). Снижение добычи газа на действующих месторождениях ЯНАО оценивается в 2030 г. в размере 400 млрд м3/год — 80% современной его добычи в этом автономном округе. Без освоения месторождений газа на полуострове Ямал страна не может быть обеспечена этим энергоносителем и не сможет сбалансировать свою потребность в ТЭР. Необходимо обеспечить создание инфраструктуры в районах добычи, в том числе структуру транспорта газа — как трубопроводного, так и, возможно, морского (СПГ). Начало добычи газа на п/о Ямал необходимо осуществить уже в 2010-2011 гг.

Освоение Штокмановского морского газового месторождения

Должно обеспечить прирост добычи газа уже к 2020 г. в объеме 100 млрд. м3 или около 15% суммарной его добычи в стране.

Освоение запасов углеводородов Северо-Западного федерального округа.

В условиях падения добычи нефти на действующих месторождениях, освоение геологических запасов нефти на северо-западе России (Архангельская область, Ненецкий АО, арктический шельф) может обеспечить прирост добычи нефти на 60…70 млн. т или обеспечить 11…13% суммарного прогнозируемого объема добычи ее по стране.

Освоение запасов углеводородов Восточной Сибири и Дальнего Востока.

В этих регионах должны быть сформированы новые центры добычи углеводородов, необходимые как для обеспечения Востока России собственными ресурсами, так и для экспорта углеводородов в страны АТР. Значимость этого проекта вытекает из возможностей обеспечить добычу в Восточной Сибири и Якутии около 65…70 млн. т нефти в год и на шельфе о. Сахалин еще около 25 млн. т/год, т.е. в сумме почти 17% суммарной прогнозируемой добычи нефти по стране. Кроме того, в этих регионах объем добычи газа может быть увеличен к 2030 г. почти на 100 млрд. м3 и достигнуть 10…13% от суммарного по стране.

Эти проекты имеют большое социально-политическое значение, поскольку они будут являться основой ускорения развития восточного региона России.

Развитие атомной энергетики.

Атомная энергетика имеет экономический и экологический приоритет в районах с дальним транспортом органического топлива и прежде всего – в европейской части страны, где ее развитие адекватно балансовым ограничениям использования газа в электроэнергетике. Оценки показывают, что с учетом режимных требований энергосистемы и реалий энергетического строительства установленная мощность АЭС к 2030 г. может достигнуть 60…75 млн кВт, а производство электроэнергии на них — 400…500 млрд кВт•ч или 25…30% от суммарного ее производства в России (40…45% всего годового прироста производства). Реализация этого проекта органически связана с одной из ключевых инновационных задач ЭС-2030 — масштабным освоением АЭС с реакторами на быстрых нейтронах и созданием промышленности полного ядерного цикла, которые в совокупности позволят обеспечить программу строительства АЭС ядерным топливом.

Развитие гидроэнергетики.

Экономически эффективный потенциал гидроресурсов рек России, составляющий 852 млрд кВт•ч в год, в настоящее время используется лишь в объеме 205 млрд кВт•ч в год или на 24%. Оценки показывают, что к 2030 г. производство электроэнергии на ГЭС (в основном в Сибири и на ГАЭС в европейской части) может быть увеличено на 40…42% (со 185 до 260 млрд кВт•ч) или обеспечить около 10% всего прироста производства.

Развитие использования нетрадиционных возобновляемых и других новых источников энергии и энергоносителей.

Значимость данного инициативного проекта определяется как важностью повышения эффективности функционирования ТЭК, так и замедлением темпов роста добычи углеводородных ресурсов и последующей ее стабилизацией, что требует вовлечения в топливно-энергетический баланс инновационных источников энергии, таких как геотермальная, солнечная, ветровая, биоэнергия, водородная энергетика, газогидраты, а впоследствии — термоядерная энергия. Оценки показывают, что уже после 2020 г. для удовлетворения спроса на российские энергоресурсы необходимо будет использовать указанные инновационные энергоисточники в объеме около 7% от суммарного энергопотребления в стране.

Развитие и территориальная диверсификация энерготранспортной инфраструктуры.

Освоение новых газовых и нефтяных месторождений и развитие объемов и направлений экспортных поставок, в том числе их восточного коридора, требует создания новых составляющих газотранспортной, нефтепроводной и нефтепродуктопроводной систем, а также соответствующих портовых сооружений. Значимость этих инициативных проектов связана с тем, что без их осуществления экономика России не сможет опереться на развитие возможностей и потенциала ТЭК и наращивать свое геоэнергетическое и геополитическое влияние в мире.

Важнейшими стратегическими инфраструктурными проектами в сфере энергетики, реализация которых уже началась или планируется в ближайшем будущем, являются:

• строительство нефтепровода Восточная Сибирь - Тихий Океан (ВСТО);

• строительство нефтепровода Бургас-Александропулис;

• строительство нефтепровода Харьяга-Индига;

• строительство нефтепродуктопроводной системы «Север»;

• строительство газопровода «Северный поток» (СЕГ);

• строительство газопровода «Алтай»

При последующей разработке ЭС-2030 перечень необходимых стратегических инициатив в энергетике может быть дополнен (нефтепереработка, угольная промышленность, теплоэнергетика).

Для обеспечения реализации указанных стратегических инициатив, учитывая их важность для экономики России, могут потребоваться меры государственной поддержки: кредитование, инвестиционное бюджетное участие и др.

**Основные направления и государственная политика развития отдельных секторов энергетики**

В Энергетической стратегии России на период до 2030 года рассмотрены все основные отраслевые аспекты развития ТЭК:

Формирование сырьевой базы первичных ТЭР (в целом, в региональном разрезе по отдельным видам полезных ископаемых по опорным годам пятилеток);

Объемы добычи нефти, газа, угля в целом по опорным годам пятилетних периодов, в региональном разрезе и по основным месторождениям;

Объемы производства электроэнергии по опорным годам пятилетних периодов в целом по стране, в региональном разрезе и по структуре производства;

Развитие транспортной системной инфраструктуры нефтяной, газовой, нефтеперерабатывающей, угольной промышленности и электроэнергетики по пятилетним периодам, с выделением экспортной его составляющей;

Отраслевые направления научно-технического прогресса и их эффективность;

Динамика цен энергоносителей на внутренних рынках;

Оценка необходимого ввода новых, реконструкции и модернизации действующих мощностей по добыче, переработке, производству и транспорту энергоносителей, необходимых инвестиций и их источников для каждой из отраслей по опорным годам пятилетних периодов;

Оценка прогнозных экономических показателей функционирования секторов ТЭК по опорным годам пятилетних периодов.

Разработка этих аспектов ЭС-2030 должна осуществляться с участием специализированных отраслевых институтов и ведущих отраслевых компаний. В Концепции ЭС-2030 выполнены только самые общие оценки перспективных показателей развития отдельных отраслей топливно-энергетического комплекса России на перспективу до 2030 г., прогнозируемые с учетом сырьевого и производственного потенциала и экономических приоритетов развития страны в разных сценарно-ситуационных вариантах развития экономики и энергетики.

**Развитие сырьевой базы ТЭК**

Россия обладает одним из крупнейших в мире минерально-сырьевым потенциалом, являющимся основой гарантированного обеспечения экономической и энергетической безопасности страны, удовлетворения текущих и перспективных потребностей экономики России в углеводородном сырье, угле и уране.

Структура и величина запасов ископаемых энергоносителей, их качество, степень изученности и направления хозяйственного освоения оказывают непосредственное влияние на экономический потенциал страны, социальное развитие регионов.

Стратегическими целями развития сырьевой базы ТЭК являются:

Обеспечение динамически устойчивого расширенного воспроизводства запасов углеводородов, угля и урана;

Совершенствование геологоразведочных работ, направленное на вовлечение в разработку трудноизвлекаемых запасов топливно-энергетических ресурсов (тяжелые нефти, ресурсы низконапорного газа, «жирный» газ);

Развитие геологоразведочных работ на континентальном шельфе, в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке;

Вовлечение в промышленный оборот мелких и средних месторождений углеводородов;

Развитие ресурсной базы местных топлив.

**Нефтяной комплекс**

Стратегическими целями развития нефтяного комплекса являются:

Стабильное, бесперебойное и экономически эффективное удовлетворение внутреннего и внешнего спроса на нефть и продукты её переработки;

Обеспечение стабильно высоких поступлений в доход консолидированного бюджета;

Обеспечение геополитических и геоэкономических интересов России в мире;

Обеспечение устойчивого спроса на продукцию смежных отраслей российской экономики (обрабатывающей промышленности, сферы услуг, транспорта и т.п.). Для достижения этих целей предусматривается решение следующих основных задач развития нефтяного комплекса:

Рациональное использование разведанных запасов нефти, обеспечение расширенного воспроизводства сырьевой базы нефтедобывающей промышленности;

Развитие новых экономически эффективных технологий добычи, повышение коэффициента извлечения нефти (КИН) из пласта, освоение новых районов нефтедобычи арктического шельфа, Восточной Сибири и Дальнего Востока;

Ресурсо- и энергосбережение, сокращение потерь на всех стадиях технологического процесса при подготовке запасов, добыче, транспорте и переработке нефти;

Экономически обоснованное углубление переработки нефти, комплексное извлечение и использование всех ценных попутных и растворенных в ней компонентов;

Формирование и развитие новых крупных центров добычи нефти, в первую очередь в восточных районах России и на шельфе арктических и дальневосточных морей;

Развитие транспортной инфраструктуры комплекса для повышения эффективности экспорта нефти и нефтепродуктов, ее диверсификация по направлениям, способам и маршрутам поставок на внутренние и внешние рынки;

Своевременное формирование транспортных систем в новых нефтедобывающих регионах;

Расширение присутствия российских нефтяных компаний на зарубежных рынках, их участие в производственных, транспортных и сбытовых активах за рубежом.

**Газовая промышленность**

Стратегическими целями развития газовой промышленности являются:

Стабильное, бесперебойное и экономически эффективное удовлетворение внутреннего и внешнего спроса на газ;

Развитие единой системы газоснабжения и её расширение на восток России, усиление на этой основе интеграции регионов страны;

Совершенствование организационной структуры газовой отрасли с целью повышения экономических результатов её деятельности и формирования либерализованного рынка газа;

Обеспечение стабильных поступлений в доходную часть консолидированного бюджета и стимулирование спроса на продукцию смежных отраслей (металлургии, машиностроения и других);

Обеспечение геополитических и геоэкономических интересов России в Европе и сопредельных государствах, а также в Азиатско-Тихоокеанском регионе.

Для достижения этих целей предусматривается решение следующих основных задач:

Рациональное использование разведанных запасов газа, обеспечение расширенного воспроизводства сырьевой базы отрасли;

Ресурсо- и энергосбережение, сокращение потерь и снижение затрат на всех стадиях технологического процесса при подготовке запасов, добыче и транспорте газа;

Комплексное извлечение и использование всех ценных компонентов попутного и природного газа;

Формирование и развитие новых крупных газодобывающих районов и центров в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке, на полуострове Ямал и на шельфах арктических и дальневосточных морей;

Развитие газоперерабатывающей и гелиевой промышленности;

Развитие газотранспортной инфраструктуры для использования возможности освоения новых газодобывающих районов и диверсификация экспортных поставок газа.

**Угольная промышленность**

Стратегическими целями развития угольной промышленности в рассматриваемой перспективе являются:

Надёжное обеспечение экономики и населения страны высококачественным твёрдым топливом и продуктами его переработки;

Увеличение доли угля в топливно-энергетическом балансе страны и в топливном балансе российской электроэнергетики;

Развитие обогащения угля и создание стандартизированных энергетических углей;

Устойчивое и безопасное развитие угольной отрасли на основе современного научно-технического потенциала и технологий, отвечающих экологическим нормам.

Для достижения этих целей предусматривается:

Создание правовых и экономических условий для обеспечения потребностей России в твёрдом топливе на основе эффективного использования потенциала отрасли;

Развитие базовых угледобывающих районов и месторождений Сибири, Дальнего Востока и европейской части России, расширение разработки месторождений с благоприятными горно-геологическими условиями;

Повышение качества угольной продукции на основе увеличения глубины обогащения коксующихся углей, внедрения новых технологий обогащения и глубокой переработки энергетических углей;

Развитие транспортной инфраструктуры и наращивание перевозочных мощностей железнодорожного транспорта для поставок сибирской угольной продукции на тепловые электростанции Урала и Центра, строительство портов и терминалов для экспорта угля.

Учитывая неизбежное повышение в перспективе цен на основные взаимозаменяемые энергоносители — нефтепродукты и газ, спрос на уголь, резкого роста цен на который прогнозировать нет оснований, должен возрастать опережающими темпами. В то же время эти темпы будут ограничиваться более высокими, по сравнению с использованием газа и нефтепродуктов, затратами у потребителей и ограничениями, которые будут накладывать экологические требования, поскольку выбросы СО2 от сжигания угля почти в 1,7 раза выше, чем газа, и транспортные издержки на доставку угля к отдаленным от угольных месторождений потребителям. Однако необходимо учитывать также возможность в перспективе энерготехнологического использования углей с получением из них жидких и газообразных энергоносителей, а также развития углехимических производств.

**Электроэнергетика и теплоснабжение**

Стратегическими целями развития электроэнергетики и теплоснабжения являются:

Надёжное энерго- и теплоснабжение экономики и населения страны электроэнергией;

Сохранение целостности и развитие единой энергетической системы страны, ее интеграция с другими энергообъединениями на Евразийском континенте;

Повышение эффективности функционирования и обеспечение устойчивого развития электроэнергетики и теплоснабжения на базе новых современных технологий;

Максимально эффективное использование возможностей когенерации и развитие децентрализованного энерго- и теплоснабжения;

Снижение вредного воздействия на окружающую среду.

Для достижения этих целей предусматривается:

Завершение реформирования электроэнергетики, разработка программы реформирования теплоснабжения и создание государственной системы управления процессами теплоснабжения;

Обеспечение инвестиционной привлекательности электроэнергетики и теплоснабжения, привлечение частных и государственных инвестиций в модернизацию отрасли;

Опережающая модернизация и снижение темпов износа основных фондов электроэнергетики и теплоснабжения;

Обеспечение развития энергомашиностроения для удовлетворения потребностей электроэнергетики и теплоснабжения в части решения задач технического перевооружения отрасли;

Повышение маневренности электроэнергетики и снижение удельных расходов топлива в тепловой генерации;

Реализация газозамещения в электроэнергетике через развитие угольной генерации и атомной энергетики, а также внедрение парогазовых установок (ПГУ), обеспечивающих более эффективное и экономное потребление газа в отрасли;

Развитие генерации на местных видах топлива и возобновляемых источниках энергии;

Повышение пропускной способности электрических сетей.

**Атомная энергетика**

Стратегическими целями развития атомной энергетики являются:

Увеличение доли АЭС в производстве электроэнергии в Европейской части России и на Урале; реализация потенциала газозамещения;

Повышение КИУМ атомных электростанций;

Повышение эффективности и конкурентоспособности российской атомной энергетики;

Снижение уровня удельных затрат на воспроизводство и развитие мощностей при обеспечении соответствия уровня безопасности современным нормам и правилам;

Увеличение экспортного потенциала ядерных технологий России: развитие экспорта атомных электростанций, ядерного топлива и электроэнергии.

Для достижения этих целей предусматривается:

Обеспечение ускоренного строительства атомных энергоблоков после 2010-2015 гг.;

Опережающее развитие российского атомного машиностроения с учетом возрастающих потребностей российской экономики и международного сообщества в атомной генерации;

Развитие новых технологий ядерно-топливного цикла, включая разработку реакторов на быстрых нейтронах с замкнутым топливным циклом;

Согласованное развитие всех видов генерации и электрических сетей для своевременного ввода в эксплуатацию новых атомных энергоблоков;

Повышение технической и экологической безопасности эксплуатации АЭС.

**Возобновляемые источники энергии и новые виды энергии и энергоносителей**

В перспективе возможно масштабное вовлечение в топливно-энергетический баланс России нетрадиционных возобновляемых источников энергии (ветровой, солнечной, геотермальной, приливной, биологической, низкотемпературной).

Стратегическими целями использования возобновляемых источников энергии и местных видов топлива являются:

Сокращение потребления невозобновляемых топливно-энергетических ресурсов;

Снижение экологической нагрузки от деятельности топливно-энергетического комплекса;

Обеспечение децентрализованных потребителей и регионов с дальним и сезонным завозом топлива;

Снижение расходов на дальнепривозное топливо.

При проведении региональной энергетической политики важное значение имеет оптимальное использование возобновляемых источников энергии и местных видов топлива.

Необходимость использования указанных видов энергии определяется их существенной ролью при решении следующих проблем:

Обеспечение устойчивого тепло- и электроснабжения населения и производства в зонах децентрализованного энергоснабжения, в первую очередь в районах Крайнего Севера и приравненных к ним территориях;

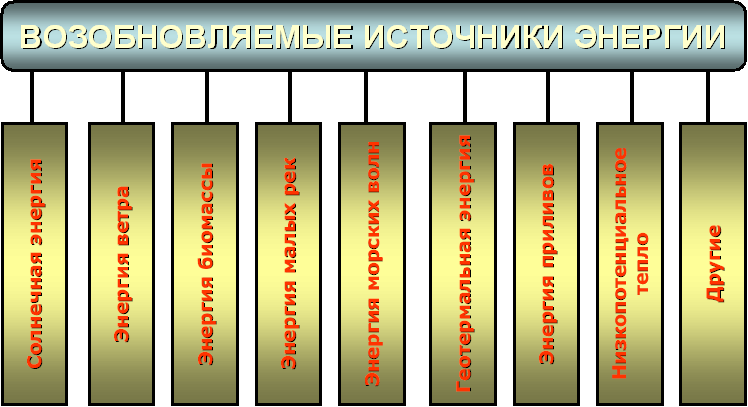
Обеспечение гарантированного минимума энергоснабжения населения и производства в зонах централизованного энергоснабжения, испытывающих дефицит энергии, предотвращение ущерба от аварийных и ограничительных отключений;

Снижение вредных выбросов от энергетических установок в городах и населенных пунктах со сложной экологической обстановкой, а также в местах массового отдыха населения.

Неистощаемость и экологическая чистота этих ресурсов обусловливают необходимость их интенсивного использования. По имеющимся оценкам, технический потенциал возобновляемых источников энергии составляет порядка 4,4 млрд т у.т. в год, то есть в 5 раз превышает объём потребления всех топливно-энергетических ресурсов России, а экономический потенциал определен в 237 млн т у.т. в год, что немногим более 25% от годового внутреннего потребления энергоресурсов в стране. В настоящее время экономический потенциал возобновляемых источников энергии существенно увеличился в связи с подорожанием традиционного топлива.

В предстоящее 25-летие имеется весьма высокая вероятность вовлечения в топливно-энергетический баланс новых источников энергии и энергоносителей. В числе этих инновационных энергетических направлений такие как: водородная энергетика, топливные и химические элементы, освоение газогидратов, а позднее — термоядерные технологии и др.. Без вовлечения в перспективе этих инновационных энергоресурсов в сбалансировании спроса на ТЭР могут возникнуть трудности, которые приведут к резкому росту цен на энергоносители.

Вовлечение этих инноваций в сферу энергетического сбалансирования рассматривается на данном этапе как потенциальный ресурсный энергетический резерв, использование которого должно начаться уже в рассматриваемом периоде времени.



**ТЭК и экология в Энергетической стратегии России на период до 2030 года**

Функционирование и развитие энергетики наталкиваются на ряд экологических проблем, угрожающих стать в последующие годы все более острыми, поскольку ТЭК является одним из основных источников загрязнения окружающей природной среды.

Поэтому Энергетическая стратегия России уделит большое внимание экологическим проблемам, возможным путям их решения и мерам, которые может и должно принять государство для оптимизации воздействия ТЭК на экологическое состояние окружающей среды. В ЭС-2030 будут изложены основные мероприятия организационного, технологического и научно-технического характера для предотвращения роста негативного влияния на окружающую среду по секторам ТЭК.

Одной из крупнейших экологических проблем в ТЭК, особенно острой для традиционных нефтедобывающих регионов, является загрязнение природной среды нефтью и нефтепродуктами. Темпы утилизации отходов остаются низкими, планы крупномасштабного использования отходов не реализуются.

Серьезной проблемой является негативное воздействие деятельности предприятий ТЭК в энергодобывающих и энергопроизводящих регионах. Следует иметь в виду также недостаточный уровень экологической безопасности технологических процессов, высокий моральный и физический износ основного оборудования, недостаточную развитость природоохранной структуры (систем предотвращения и снижения негативных воздействий на природную среду).

Осуществление программы освоения новых месторождений северных и восточных территорий (Тимано-Печорский регион, полуостров Ямал, Восточная Сибирь, Дальний Восток) и нефтегазовых месторождений шельфа арктических морей и острова Сахалин, месторождений Каспийского и Балтийского морей требует решения проблемы сохранения чрезвычайно уязвимых экосистем этих регионов с суровыми природно-климатическими условиями.

В этой связи целью энергетической политики в области обеспечения экологической безопасности должно стать последовательное ограничение нагрузки ТЭК на окружающую среду, приближение к самым высоким мировым экологическим стандартам в этой области.

Для реализации указанной политики предусматриваются следующие меры государственного регулирования:

Экономическое стимулирование использования высокоэкологичных производств, экологически чистых малоотходных и безотходных технологий производства и потребления энергоресурсов за счет установления жестких экологических требований к деятельности предприятий и продукции ТЭК;

Создание системы компенсационных выплат государству за их нарушение (принцип организации системы таких компенсаций будет закреплен законодательно и носить характер экономических платежей, в том числе в страховые фонды превентивных мероприятий);

Рационализация размеров платежей за пользование природными ресурсами;

Введение правовой регламентации принципов экологического страхования;

Ужесточение контроля над соблюдением экологических требований при реализации инвестиционных проектов;

Совершенствование системы государственной экологической экспертизы;

Создание экологически чистых энерго- и ресурсосберегающих малоотходных и безотходных технологий, обеспечивающих рациональное производство и использование топливно-энергетических ресурсов, снижение выбросов (сбросов) загрязняющих веществ в окружающую среду, а также парниковых газов, сокращение образования отходов производства и других агентов вредного воздействия;

Последовательное проведение специальных природоохранных мероприятий, строительство и реконструкция природоохранных объектов, в том числе по улавливанию и обезвреживанию вредных веществ из отходящих газов, очистке сточных вод;

Увеличение темпов рекультивации земель, загрязненных и нарушенных в процессе строительства и эксплуатации энергетических объектов, использование отходов производства в качестве вторичного сырья;

Экономическое стимулирование рационального использования попутного нефтяного газа, прекращение практики сжигания его в факелах (в первую очередь за счет создания экономически выгодных условий для переработки и использования такого газа);

Развитие экологически чистых технологий сжигания угля как условие реализации прогнозов роста его потребления электростанциями и другими промышленными объектами;

Улучшение качества угольного топлива (в том числе развитие обогащения, переработки, брикетирования и др.);

Увеличение объемов использования шахтного метана и водоугольного топлива;

Увеличение производства высококачественных моторных топлив с улучшенными экологическими характеристиками, соответствующих европейским нормам, совершенствование нормативной базы качества нефтепродуктов и уровней выброса загрязняющих веществ;

Разработка программы минимизации экологического ущерба от деятельности гидроэлектростанций; организация работ по сертификации природоохранных технологий и технических средств; организация обучения и подготовка специалистов в области природоохранной деятельности.

Решение указанных задач потребует создания гармонизированной законодательной и нормативно-правовой базы, стимулирующей инвестиции и регламентирующей обеспечение экологической безопасности и охрану окружающей среды, отвечающей современным экологическим требованиям и уровню научно-технических достижений, а также формирования единой информационной системы экологического мониторинга.

Особое внимание в ЭС-2030 отводится проблеме ограничения выбросов в атмосферу парниковых газов и международному сотрудничеству в этой сфере. По предварительным оценкам, выполненным при разработке настоящей Концепции ЭС-2030, выбросы парниковых газов в благоприятном варианте при максимальном потреблении энергоресурсов в 2020 г. составят 99% от уровня соответствующих выбросов в 1990 г., а в 2030 г. превысят их на 3…4%.

**Экологические проблемы развития электроэнергетики в РАО «ЕЭС России»**

Основными факторами, определяющими экологическую нагрузку при производстве электрической энергии, являются:

Наличие высокого уровня валовых выбросов вредных веществ в атмосферу (около 16% от общего выбросов стационарными источниками РФ) , сброса загрязненных сточных вод (более 3%), накопление в золоотвалах более 1,0 млрд.т ЗШО.

Отсутствие эколого-экономических механизмов, стимулирующих привлечение инвестиций и реализацию энергосберегающих и экологических проектов.

Необходимость высоких затрат для обеспечения требований нормативов и реализации экологических проектов.

Динамику экологической нагрузки можно проиллюстрировать следующей диаграммой:

**Международный опыт**

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу энергокомпаниями РАО «ЕЭС России» в 2005-2007 г.г. (SO2, NOx, твердых частиц), тыс. тонн



Снижение выбросов в атмосферу в 2007 г. по сравнению с 2006 г. объясняется уменьшением доли сжигания топлива (мазута и угля) с высоким содержанием серы и золы.

За 2007 год энергокомпании РАО ЕЭС России добились следующих производственно-экологических показателей:



**Формирование квот на выброс в США**



В 1990 году в США был введен рынок квот на выбросы SO2, который стимулировал снижение выбросов сернистого ангидрида. Механизм действия квот основан на введении формальной нормы выбросов на единицу произведенной энергии. Превышение квоты нужно оплачивать, зато электростанции, произведшие электроэнергии с выбросами, меньшими нормы, могут продавать недобор до нормы тем, кто ее превышает.

Эксплуатация системы показала эффективную работу данного механизма (см. график). Отметим следующие результаты:

Выбросы SO2 сократились более чем на 30%.

Генерация электроэнергии возросла на 40%.

При этом потребление угля возросло на 28%, нефтепродуктов — почти не изменилось, газа — удвоилось.

Экономия затрат на управление выбросами составила $0,8–1,5 млрд. в год. Цены квот значительно колебались и превысили $220/т SO2

Суммарный объем рынка уже достиг 250 млн т SO2, более 70% рынка — сделки частных компаний.

К 2030 году планируется дополнительно снизить выбросы SO2 в 3 раза, NOx в 1,5 раза.

**Формирование рынка квот на выбросы SO2 в Китае**

Январь 1998 — Госсовет Китая одобрил стратегию по снижению выбросов SO2 в двух «контрольных зонах».

Сентябрь 2001 — первая сделка по торговле квотами на SO2 в Китае

Декабрь 2001 — принятие «10-го пятилетнего плана по охране окружающей среды», цели — снижение нац.выбросов SO2 до 90% от 2000 г. к 2005 г., и до 80% в двух контрольных зонах.

Сентябрь 2002 — принятие «10-го пятилетнего плана по контролю за кислотными дождями и выбросами SO2 в двух контрольных зонах» с механизмом пилотной торговли квотами и рекомендацией постепенного создания национального рынка квот на SO2

Декабрь 2002 — первая трансграничная сделка по продаже квот между энергокомпаниями Тайканг (Янгсу) и Ксагуан (Нанжин).

Июнь 2003 — торговля квотами признается Государственным агентством по охране окружающей среды (SEPA) — третьим наиболее важным механизмом охраны атмосферного воздуха в Китае.

**Торговля экологическими сертификатами в ЕС**

Торговля белыми сертификатами.

Государство накладывает обязательства по энергоэффективности на поставщиков энергии: «Поставщик или сберегает энергию или покупает белые сертификаты («право на энергоэффективность) на рынке». Например, в Италии действуют два постановления о рациональном использовании энергии, по которым дистрибъютеры электроэнергии и газа обязаны обеспечить достижение целевых показателей энергосбережения, измеряемых в тоннах нефтяного эквивалента (ТНЭ), установленных на 2005–2009 гг.

Торговля зелеными сертификатами.

Производители энергии на основе возобновляемых источников получают специальные зеленые сертификаты с которыми они выходят на рынок. Количество зеленых сертификатов «привязано» к объему произведенной энергии на основе ВИЭ и сертификаты, обычно, кратны 1 Мвт\*ч. Система зеленых сертификатов работает в 24 странах, в т.ч. в 16 странах — членах ЕС.

Торговля черными сертификатами.

В качестве товарного продукта выступает ЕСВ – единица сокращения выбросов парниковых газов (СО2).

Дания и Великобритания являются первыми европейскими странами, которые ввели Систему торговли выбросами в 2000 и 2002 году, соответственно.

В настоящее время торговля ЕСВ осуществляется на основе применения механизмов широко известного Киотского протокола.

**Киотский протокол**

В декабре 1997 года в Киото (Япония) в дополнение к Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК) был подписан Киотский протокол. Он 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.

По состоянию на 14 февраля 2006 года Протокол был ратифицирован 161 страной мира (совокупно ответственными за более чем 61% общемировых выбросов). Заметным исключением из этого списка являются США. Первый период осуществления протокола начался 1 января 2008 и продлится пять лет, до 31 декабря 2012, после чего, как ожидается, на смену ему придёт новое соглашение, предположительно достигнутое в декабре 2009 на конференции ООН в Копенгагене.

**Количественные обязательства**

Киотский протокол стал первым глобальным соглашением об охране окружающей среды, основанным на рыночных механизмах регулирования — механизме международной торговли квотами на выбросы парниковых газов.

Страны Приложения B Протокола определили для себя количественные обязательства по ограничению либо сокращению выбросов на период с 1 января 2008 до 31 декабря 2012 года. Цель ограничений — снизить в этот период совокупный средний уровень выбросов 6 типов газов (CO2, CH4, гидрофторуглеводороды, перфторуглеводороды, N2O, SF6) на 5,2% по сравнению с уровнем 1990 года.

Основные обязательства взяли на себя индустриальные страны:

Евросоюз должен сократить выбросы на 8 %

Япония и Канада — на 6 %

Страны Восточной Европы и Прибалтики— в среднем на 8 %

Россия и Украина — сохранить среднегодовые выбросы в 2008—2012 годах на уровне 1990 года

Развивающиеся страны, включая Китай и Индию, обязательств на себя не брали.

Обязательства на последующие годы будут предметом серии переговоров, которая была открыта на первой Встрече сторон Киотского протокола (MOP-1 — англ. Meeting of the Parties to the Kyoto Protocol), прошедшей в ноябре—декабре 2005 года в Монреале.

**Механизмы гибкости**

Протокол также 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 года в Марракеше (Марокко), и утверждены на первой Встрече сторон Киотского протокола (MOP-1) в конце 2005.

**Энергосбережение**

Еще один огромный резерв для уменьшения экологической нагрузки на окружающую среду — повышение эффективного использования электро- и тепловой энергии. По данным Международной энергетической ассоциации, последовательное осуществление мероприятий по энергосбережению могло бы уменьшить глобальное энергопотребление на 40% без ухудшения качества жизни.

Согласно данным, приведенным в Энергетической стратегии России до 2030 года, потенциал энергосбережения в нашей стране оценивается в 360–430 млн тонн условного топлива. Около трети этого потенциала сосредоточена в ТЭК, еще треть — в сфере промышленности и строительства, около четверти — в ЖКХ. На долю остальных отраслей экономики приходится около 10% этого потенциала.

Энергосбережение ведет к увеличению финансового капитала, экологической ценности, национальной безопасности, личной безопасности, и человеческого комфорта. Люди и организации, которые являются прямыми потребителями энергии, могут стремиться уменьшить энергопотребление, чтобы уменьшить затраты на энергию и увеличить экономическую безопасность. Индустриальные и коммерческие пользователи могут стремиться увеличить эффективность производства, транспорта и обслуживания и таким образом максимизировать прибыль.

**Основные направления энергосбережения**

Использование эффективных светильников.

Замена ламп накаливания на люминесценции способна уменьшить потребление энергии на освещение в 5 раз. Использование светодиодов уменьшило бы энергопотребление еще вдвое.

Утепление зданий.

Основные теплопотери зданий (не только школ) происходят через ограждающие конструкции: окна, крышу, пол, стены. По оценкам специалистов, до 50% потерь тепла может происходить через плохо утепленные или не утепленные вовсе окна. При этом важно отметить, что 2/3 тепла уходит наружу через поверхность стекла в виде инфракрасного излучения, а 1/3 тепла – посредством инфильтрации тепла через щели. Отсюда следует, что для полноценного утепления окна недостаточно загерметизировать щели. Это снизит теплопотери лишь на треть.Качественно выполненная полноценная теплоизоляция окон может повысить температуру в помещении на 4 – 5°С и более, что позволяет обеспечить комфортную температуру в помещении и снизить заболеваемость учеников, тем самым обеспечив и социальный эффект – возможность нормального обучения в зимние холодные периоды (в северных регионах это период с ноября по апрель и по нормам СЭС нахождение детей в помещениях с температурой менее 12°С недопустимо). Кроме того, это существенно снизит затраты на энергопотребление (экономический эффект).

Использование энергии Солнца в индивидуальном хозяйстве.

Солнце даёт поток энергии, в зависимости от широты и преобладающей облачности, в среднем от 0,01 до 0,5 кВт на квадратный метр поверхности. Так, для Москвы это даст величину порядка 30 ГВт, что могло бы, при должном энергосбережении, полностью покрыть потребности города как в электрической, так и в тепловой энергии.

В настоящее время индивидуальная солнечная энергетике получила особенно активное развитие в странах ЕС. «Умные» здания (так называемые «солнечные» дома) используют энергию Солнца для отопления, выработки электроэнергии.

В самом простом и наиболее распространенном варианте большая часть энергетических потребностей такого дома обеспечивается солнечным светом и теплом, за счет чего затраты других энергоносителей снижаются на 40-60% (в зависимости от конструкции здания и его местоположения). А "солнечный" дом, оснащенный эффективной тепловой установкой, может полностью удовлетворить запросы его обитателей в тепле и свете даже без использования других источников энергии. И при этом - никаких отключений и перебоев в подаче электроэнергии, никаких проводов извне, никаких счетчиков, никаких запасов дров, угля или мазута.

Главное в концепции «солнечного» жилого дома — максимальное, исходя из особенностей местности и климата, использование солнечного излучения, превращение его в тепло и сохранение тепловой энергии в доме с наименьшими потерями. Реализация такого подхода дает значительную экономию средств и улучшает экологическую обстановку (за счет минимального применения всех других источников энергии): в атмосферу выбрасывается меньше продуктов горения, дороги освобождаются от тяжелого транспорта, перевозящего миллионы тонн топлива, леса сохраняются от вырубки на дрова и т. д.

Существуют пассивная и активная системы энергосбережения «солнечного» дома. Первая из них предусматривает использование некоторых архитектурно-строительных приемов на стадии проектирования: ориентация дома по оси юг-север; отсутствие затенения южной стены; наличие северной пологой стены с минимальным количеством окон, наличие остекленной южной стены (окна с двойными или тройными рамами и воздушной прослойкой толщиной 10 мм между стеклами, способствующей термоизоляции, с этой же целью между стеклами можно установить жалюзи, которые будут закрываться вручную или управляться термостатом по разности внутренней и наружной температур); усиленная термоизоляция наружных стен; обустройство тепловых тамбуров на входе; наличие за остекленной южной стеной массивной стены, служащей аккумулятором дневного тепла (стена Тромба); организация в подвальном помещении воздушного теплообменника (в виде ящика с гравием или емкости с водой), аккумулирующего до 80% тепла из выходящего наружу "отработанного" воздуха; использование теплиц и помещений с верхним дневным светом (атриумов), играющих роль тепловых аккумуляторов.

Перечисленные технические приемы лишь незначительно (на 5-10%) увеличивают стоимость строительства, но при этом более чем вдвое снижают затраты на отопление жилья.

Активная система энергосбережения «солнечного» дома - это тепловые солнечные коллекторы, панели фотоэлектрических элементов (солнечные батареи), регулировочная автоматика, компьютер, управляющий тепловым и световым режимами, и другая высокоэффективная техника для максимального усвоения солнечной энергии.

Реализованных проектов "солнечных" домов, частично или полностью обеспечивающих себя солнечной энергией, в мире довольно много. Их строят не только в теплых краях (Египет, Израиль, Турция, Япония, Индия, США) и в странах с умеренным климатом (Франция, Англия, Германия), но и во многих северных регионах (Швеция, Финляндия, Канада, Аляска). Ежегодно в западных странах вводятся сотни тысяч квадратных метров жилья в энергосберегающих «солнечных» домах. Специализированные предприятия выпускают для них оборудование и материалы, а строительством занимаются крупные фирмы, такие, например, как Concept Construction (Канада) или Enercon Building Corporation (США).

Во многих передовых странах развитие «солнечного» домостроения стало одним из направлений государственной политики. Вопросами энергосберегающего строительства занимаются ЮНЕСКО, Европейская комиссия ООН, Департамент энергии США. Создана и успешно действует всемирная организация по развитию и распространению энергетических технологий ОРЕТ. Международное общество по солнечной энергии ISES, образованное еще в 1954 году, издает журнал «Solar Energy» по вопросам усвоения и рационального использования солнечной радиации.

Особенно широко внедряются «солнечные» дома в Германии. Уже в 2005 году началось массовое строительство домов с тепловыми коллекторами и фотоэлектрическими панелями на крышах и фасадах зданий.

**Выводы**

Повышение уровня благосостояния человека на Земле требует постоянного увеличения потребляемой энергии. В то же время, резкое увеличение производства энергии за последнее время стремительно ухудшает экологическую обстановку на Земле, — тем самым снижая уровень благосостояния. На лицо явное противоречие этих двух тенденций друг другу.

Разрешение этого противоречия является одной из важнейших задач человечества в ближайшие десятилетия. В настоящее время уже можно выразить осторожный оптимизм в отношении того, что человечество сможет решить экологические проблемы энергетики.

Ведущие страны мира в целом понимают, что на них лежит основная ответственность за снижение экологической нагрузки на биосферу Земли. Заключение Киотского протокола явилось важным шагом к осознанию всеми странами глобальной ответственности за состояние природной среды.

Серьезность стоящих перед человечеством задач полностью осознается и руководством Российской Федерации. Россия, являясь одной из важнейших энергетических держав планеты, занимает ответственную и конструктивную позицию перед лицом экологических вызовов.

Совершенствование тепловой электрогенерации (повышение КПД и уменьшение выбросов), развитие атомной энергетики, разработка и всемерное стимулирование использования возобновляемых источников энергии, повышение уровня энергосбережения и рационального использования энергии в производстве и быту — вот основные пути решения задачи сохранения экологической системы планеты при недопущении уменьшения качества жизни.

**Литература**

1. «Экология энергетики. Энергетика, экономика и экология». Труды Второй Международной конференции «Альтернативные источники энергии для больших городов»
2. Wikipedia.org — международная энциклопедия.
3. Wackernagel, Mathis and William Rees, 1997, «Perpetual and structural barriers to investing in natural capital: economics from an ecological footprint perspective.» Ecological Economics, Vol.20 No.3
4. И.И. Подгорный. Энергосбережение в бюджетной сфере: опыт и предложения по распространению энергосберегающих технологий. М., 2007.
5. Б. Лучков, д. ф.-м. н. Солнечный дом. Статья с сайта «Энергия Будущего»
6. Журнал «Интеграл», №1, 2008, главный редактор В.А. Парфенов
7. «Экономическая газета» № 3, 2008.