Министерство сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации

ФГОУ ВПО Уральская государственная сельскохозяйственная академия

Кафедра экологии и зоогигиены

Реферат по экологии:

**Энергетические проблемы человечества**

Исполнитель: ANTONiO

студент ФТЖ 212Т

Руководитель: Лопаева

Надежда Леонидовна

Екатеринбург 2007

**Содержание**

Введение 3

Энергетика: прогноз с позиции устойчивого развития человечества 5

Нетрадиционные источники энергии 11

Энергия Солнца 12

Ветровая энергия 15

Термальная энергия земли 18

Энергия внутренних вод 19

Энергия биомассы 20

Заключение 21

Литература 23

**Введение**

Сейчас, как никогда остро встал вопрос, о том, каким будет будущее планеты в энергетическом плане. Что ждет человечество — энергетический голод или энергетическое изобилие? В газетах и различных журналах все чаще и чаще встречаются статьи об энергетическом кризисе. Из-за нефти возникают войны, расцветают и беднеют государства, сменяются правительства. К разряду газетных сенсаций стали относить сообщения о запуске новых установок или о новых изобретениях в области энергетики. Разрабатываются гигантские энергетические программы, осуществление которых потребует громадных усилий и огромных материальных затрат.

Если в конце XIX века энергия играла, в общем, вспомогательную и незначительную в мировом балансе роль, то уже в 1930 году в мире было произведено около 300 миллиардов киловатт-часов электроэнергии. С течением времени — гигантские цифры, огромные темпы роста! И все равно энергии будет мало — потребности в ней растут еще быстрее. Уровень материальной, а, в конечном счёте, и духовной культуры людей находится в прямой зависимости от количества энергии, имеющейся в их распоряжении.

Чтобы добыть руду, выплавить из нее металл, построить дом, сделать любую вещь, нужно израсходовать энергию. А потребности человека все время растут, да и людей становится все больше. Так за чем же остановка? Ученые и изобретатели уже давно разработали многочисленные способы производства энергии, в первую очередь электрической. Давайте тогда строить все больше и больше электростанций, и энергии будет столько, сколько понадобится! Такое, казалось бы, очевидное решение сложной задачи, оказывается, таит в себе немало подводных камней. Неумолимые законы природы утверждают, что получить энергию, пригодную для использования, можно только за счет ее преобразований из других форм.

Вечные двигатели, якобы производящие энергию и ниоткуда ее не берущие, к сожалению, невозможны. А структура мирового энергохозяйства к сегодняшнему дню сложилась таким образом, что четыре из каждых пяти произведенных киловатт получаются в принципе тем же способом, которым пользовался первобытный человек для согревания, то есть при сжигании топлива, или при использовании запасенной в нем химической энергии, преобразовании ее в электрическую на тепловых электростанциях.

Правда, способы сжигания топлива стали намного сложнее и совершеннее. Возросшие требования к защите окружающей среды потребовали нового подхода к энергетике. В разработке Энергетической программы приняли участие виднейшие ученые и специалисты различных сфер. С помощью новейших математических моделей электронно-вычислительные машины рассчитали несколько сотен вариантов структуры будущего энергетического баланса. Были найдены принципиальные решения, определившие стратегию развития энергетики на грядущие десятилетия. Хотя в основе энергетики ближайшего будущего по-прежнему останется теплоэнергетика на не возобновляемых ресурсах, структура ее изменится. Должно сократиться использование нефти. Существенно возрастет производство электроэнергии на атомных электростанциях.

# Энергетика: прогноз с позиции устойчивого развития человечества

Согласно каким законам будет развиваться энергетика мира в будущем, исходя из ООНовской Концепции устойчивого развития человечества? Результаты исследований иркутских ученых, сопоставление их с работами других авторов позволили установить ряд общих закономерностей и особенностей.

Концепция устойчивого развития человечества, сформулированная на Конференции ООН 1992 г. в Рио-де-Жанейро, несомненно, затрагивает и энергетику. На Конференции показано, что человечество не может продолжать развиваться традиционным путем, который характеризуется нерациональным использованием природных ресурсов и прогрессирующим негативным воздействием на окружающую среду. Если развивающиеся страны пойдут тем же путем, каким развитые страны достигли своего благополучия, то глобальная экологическая катастрофа будет неизбежна.

В основе концепции устойчивого развития лежит объективная необходимость (а также право и неизбежность) социально-экономического развития стран третьего мира. Развитые страны могли бы, по-видимому, "смириться" (по крайней мере, на какое-то время) с достигнутым уровнем благосостояния и потребления ресурсов планеты. Однако речь идет не просто о сохранении окружающей среды и условий существования человечества, но и об одновременном повышении социально-экономического уровня развивающихся стран ("Юга") и приближении его к уровню развитых стран ("Севера").

Требования к энергетике устойчивого развития будут, конечно, шире, чем к экологически чистой энергетике. Требования неисчерпаемости используемых энергетических ресурсов и экологической чистоты, заложенные в концепции экологически чистой энергетической системы, удовлетворяют двум важнейшим принципам устойчивого развития — соблюдение интересов будущих поколений и сохранение окружающей среды. Анализируя остальные принципы и особенности концепции устойчивого развития, можно заключить, что к энергетике в данном случае следует предъявить, как минимум, два дополнительных требования:

— обеспечение энергопотребления (в том числе, энергетических услуг населению) не ниже определенного социального минимума;

— развитие национальной энергетики (так же, как и экономики) должно быть взаимно скоординировано с развитием ее на региональном и глобальном уровнях.

Первое вытекает из принципов приоритета социальных факторов и обеспечения социальной справедливости: для реализации права людей на здоровую и плодотворную жизнь, уменьшения разрыва в уровне жизни народов мира, искоренения бедности и нищеты, необходимо обеспечить определенный прожиточный минимум, в том числе, удовлетворение минимально необходимых потребностей в энергии населения и экономики.

Второе требование связано с глобальным характером надвигающейся экологической катастрофы и необходимостью скоординированных действий всего мирового сообщества по устранению этой угрозы. Даже страны, имеющие достаточные собственные энергетические ресурсы, как, например, Россия, не могут изолированно планировать развитие своей энергетики из-за необходимости учитывать глобальные и региональные экологические и экономические ограничения.

В 1998--2000 гг. в ИСЭМ СО РАН проведены исследования перспектив развития энергетики мира и его регионов в XXI веке, в которых наряду с обычно ставящимися целями определения долгосрочных тенденций в развитии энергетики, рациональных направлений НТП и т.п. сделана попытка проверки получаемых вариантов развития энергетики "на устойчивость", т.е. на соответствие условиям и требованиям устойчивого развития. При этом в отличие от вариантов развития, разрабатывавшихся ранее по принципу "что будет, если...", авторы попытались предложить по возможности правдоподобный прогноз развития энергетики мира и его регионов в XXI веке. При всей его условности дается более реалистичное представление о будущем энергетики, ее возможном влиянии на окружающую среду, необходимых экономических затратах и др.

Общая схема этих исследований в значительной мере традиционна: использование математических моделей, для которых готовится информация по энергетическим потребностям, ресурсам, технологиям, ограничениям. Для учета неопределенности информации, в первую очередь по потребностям в энергии и ограничениям, формируется набор сценариев будущих условий развития энергетики. Результаты расчетов на моделях затем анализируются с соответствующими выводами и рекомендациями.

Основным инструментом исследований являлась Глобальная энергетическая модель GEM-10R. Эта модель — оптимизационная, линейная, статическая, многорегиональная. Как правило, мир делился на 10 регионов: Северная Америка, Европа, страны бывшего СССР, Латинская Америка, Китай и др. Модель оптимизирует структуру энергетики одновременно всех регионов с учетом экспорта-импорта топлива и энергии по 25-летним интервалам — 2025, 2050, 2075 и 2100 гг. Оптимизируется вся технологическая цепочка, начиная с добычи (или производства) первичных энергоресурсов, кончая технологиями производства четырех видов конечной энергии (электрической, тепловой, механической и химической). В модели представлено несколько сот технологий производства, переработки, транспорта и потребления первичных энергоресурсов и вторичных энергоносителей. Предусмотрены экологические региональные и глобальные ограничения (на выбросы СО2, SO2 и твердых частиц), ограничения на развитие технологий, расчет затрат на развитие и функционирование энергетики регионов, определение двойственных оценок и др. Первичные энергетические ресурсы (в том числе, возобновляемые) в регионах задаются с разделением на 4-9 стоимостных категорий.

Анализ результатов показал, что полученные варианты развития энергетики мира и регионов по-прежнему трудно реализуемы и не вполне отвечают требованиям и условиям устойчивого развития мира в социально-экономических аспектах. В частности, рассматривавшийся уровень энергопотребления представился, с одной стороны, трудно достижимым, а с другой стороны — не обеспечивающим желаемого приближения развивающихся стран к развитым по уровню душевого энергопотребления и экономического развития (удельному ВВП). В связи с этим был выполнен новый прогноз энергопотребления (пониженного) в предположении более высоких темпов снижения энергоемкости ВВП и оказания экономической помощи развитых стран развивающимся.

Высокий уровень энергопотребления определен исходя из удельных ВВП, в основном соответствующих прогнозам Мирового банка. При этом в конце XXI века развивающиеся страны достигнут лишь современного уровня ВВП развитых стран, т.е. отставание составит около 100 лет. В варианте низкого энергопотребления размер помощи развитых стран развивающимся принят исходя из обсуждавшихся в Рио-де-Жанейро показателей: около 0,7 % ВВП развитых стран, или 100-125 млрд дол. в год. Рост ВВП развитых стран при этом несколько уменьшается, а развивающихся — увеличивается. В среднем же по миру душевой ВВП в этом варианте увеличивается, что свидетельствует о целесообразности оказания такой помощи с точки зрения всего человечества.

Душевое потребление энергии в низком варианте в промышленно развитых странах стабилизируется, в развивающихся — возрастет к концу века примерно в 2,5 раза, а в среднем по миру — в 1,5 раза по сравнению с 1990 г. Абсолютное мировое потребление конечной энергии (с учетом роста населения) увеличится к концу начавшегося столетия по высокому прогнозу примерно в 3,5 раза, по низкому — в 2,5 раза.

Использование отдельных видов первичных энергоресурсов характеризуется следующими особенностями. Нефть во всех сценариях расходуется примерно одинаково — в 2050 г. достигается пик ее добычи, а к 2100 г. дешевые ресурсы (первых пяти стоимостных категорий) исчерпываются полностью или почти полностью. Такая устойчивая тенденция объясняется большой эффективностью нефти для производства механической и химической энергии, а также тепла и пиковой электроэнергии. В конце века нефть замещается синтетическим топливом (в первую очередь, из угля).

Добыча природного газа непрерывно увеличивается в течение всего века, достигая максимума в его конце. Две наиболее дорогие категории (нетрадиционный метан и метаногидраты) оказались неконкурентоспособными. Газ используется для производства всех видов конечной энергии, но в наибольшей степени — для производства тепла.

Уголь и ядерная энергия подвержены наибольшим изменениям в зависимости от вводимых ограничений. Будучи примерно равноэкономичными, они замещают друг друга, особенно в "крайних" сценариях. В наибольшей мере они используются на электростанциях. Значительная часть угля во второй половине века перерабатывается в синтетическое моторное топливо, а ядерная энергия в сценариях с жесткими ограничениями на выбросы СО2 в больших масштабах используется для получения водорода.

Использование возобновляемых источников энергии существенно различается в разных сценариях. Устойчиво используются лишь традиционные гидроэнергия и биомасса, а также дешевые ресурсы ветра. Остальные виды ВИЭ являются наиболее дорогими ресурсами, замыкают энергетический баланс и развиваются по мере необходимости.

Интересно проанализировать затраты на мировую энергетику в разных сценариях. Меньше всего они, естественно, в двух последних сценариях с пониженным энергопотреблением и умеренными ограничениями. К концу века они возрастают примерно в 4 раза по сравнению с 1990 г. Наибольшие затраты получились в сценарии с повышенным энергопотреблением и жесткими ограничениями. В конце века они в 10 раз превышают затраты 1990 г. и в 2,5 раза — затраты в последних сценариях.

Следует отметить, что введение моратория на ядерную энергетику при отсутствии ограничений на выбросы СО2 увеличивает затраты всего на 2 %, что объясняется примерной равноэкономичностью АЭС и электростанций на угле. Однако, если при моратории на ядерную энергетику ввести жесткие ограничения на выбросы СО2, то затраты на энергетику возрастают почти в 2 раза.

Следовательно, "цены" ядерного моратория и ограничений на выбросы СО2 очень велики. Анализ показал, что затраты на снижение выбросов СО2 могут составить 1-2 % от мирового ВВП, т.е. они оказываются сопоставимыми с ожидаемым ущербом от изменения климата планеты (при потеплении на несколько градусов). Это дает основания говорить о допустимости (или даже необходимости) смягчения ограничений на выбросы СО2. Фактически требуется минимизировать сумму затрат на снижение выбросов СО2 и ущербов от изменения климата (что, конечно, представляет исключительно сложную задачу).

Очень важно, что дополнительные затраты на уменьшение выбросов СО2 должны нести, главным образом, развивающиеся страны. Между тем, эти страны, с одной стороны, не виновны в создавшемся с тепличным эффектом положении, а с другой — просто не имеют таких средств. Получение же этих средств от развитых стран, несомненно, вызовет большие трудности и это — одна из серьезнейших проблем достижения устойчивого развития.

# Нетрадиционные источники энергии

В XXI веке мы трезво отдаём себе отчёт в реальностях третьего тысячелетия. К сожалению, запасы нефти, газа, угля отнюдь не бесконечны. Природе, чтобы создать эти запасы, потребовались миллионы лет, израсходованы они будут за сотни. Сегодня в мире стали всерьез задумываться над тем, как не допустить хищнического разграбления земных богатств. Ведь лишь при этом условии запасов топлива может хватить на века. К сожалению, многие нефтедобывающие страны живут сегодняшним днем. Они нещадно расходуют подаренные им природой нефтяные запасы. Что же произойдет тогда, а это рано или поздно случится, когда месторождения нефти и газа будут исчерпаны? Вероятность скорого истощения мировых запасов топлива, а также ухудшение экологической ситуации в мире, (переработка нефти и довольно частые аварии во время ее транспортировки представляют реальную угрозу для окружающей среды) заставили задуматься о других видах топлива, способных заменить нефть и газ.

Сейчас в мире все больше ученых инженеров занимаются поисками новых, нетрадиционных источников которые могли бы взять на себя хотя бы часть забот по снабжению человечества энергией. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии включают солнечную, ветровую, геотермальную энергию, биомассу и энергию Мирового океана.

# Энергия Солнца

В последнее время интерес к проблеме использования солнечной энергии резко возрос, и хотя этот источник также относится к возобновляемым, внимание, уделяемое ему во всем мире, заставляет нас рассмотреть его возможности отдельно. Потенциальные возможности энергетики, основанной на использовании непосредственно солнечного излучения, чрезвычайно велики. Заметим, что использование всего лишь 0,0125 % этого количества энергии Солнца могло бы обеспечить все сегодняшние потребности мировой энергетики, а использование 0.5 % — полностью покрыть потребности на перспективу. К сожалению, вряд ли когда-нибудь эти огромные потенциальные ресурсы удастся реализовать в больших масштабах. Одним из наиболее серьезных препятствий такой реализации является низкая интенсивность солнечного излучения.

Даже при наилучших атмосферных условиях (южные широты, чистое небо) плотность потока солнечного излучения составляет не более 250 Вт/м2. Поэтому, чтобы коллекторы солнечного излучения "собирали" за год энергию, необходимую для удовлетворения всех потребностей человечества нужно разместить их на территории 130 000 км2! Необходимость использовать коллекторы огромных размеров, кроме того, влечет за собой значительные материальные затраты. Простейший коллектор солнечного излучения представляет собой зачерненный металлический лист, внутри которого располагаются трубы с циркулирующей в ней жидкостью. Нагретая за счёт солнечной энергии, поглощённой коллектором, жидкость поступает для непосредственного использования. Согласно расчетам изготовление коллекторов солнечного излучения площадью 1 км2, требует примерно 104 тонн алюминия. Доказанные же на сегодня мировые запасы этого металла оцениваются в 1.17\*109 тонн.

Ясно, что существуют разные факторы, ограничивающие мощность солнечной энергетики. Предположим, что в будущем для изготовления коллекторов станет возможным применять не только алюминий, но и другие материалы. Изменится ли ситуация в этом случае? Будем исходить из того, что на отдельной фазе развития энергетики (после 2100 года) все мировые потребности в энергии будут удовлетворяться за счет солнечной энергии. В рамках этой модели можно оценить, что в этом случае потребуется "собирать" солнечную энергию на площади от 1\*106 до 3\*106 км2. В то же время общая площадь пахотных земель в мире составляет сегодня 13\*106 км2. Солнечная энергетика относится к наиболее материалоёмким видам производства энергии. Крупномасштабное использование солнечной энергии влечет за собой гигантское увеличение потребности в материалах, а следовательно, и в трудовых ресурсах для добычи сырья, его обогащения, получения материалов, изготовление гелиостатов, коллекторов, другой аппаратуры, их перевозки. Подсчеты показывают, что для производства 1 МВт в год электрической энергии с помощью солнечной энергетики потребуется затратить от 10 000 до 40 000 человеко-часов.

В традиционной энергетике на органическом топливе этот показатель составляет 200-500 человеко-часов. Пока еще электрическая энергия, рожденная солнечными лучами, обходится намного дороже, чем получаемая традиционными способами. Ученые надеются, что эксперименты, которые они проведут на опытных установках и станциях, помогут решить не только технические, но и экономические проблемы.

Первые попытки использования солнечной энергии на коммерческой основе относятся к 80-м годам прошлого столетия. Крупнейших успехов в этой области добилась фирма Loose Industries (США). Ею в декабре 1989 года введена в эксплуатацию солнечно-газовая станция мощностью 80 МВт. Здесь же, в Калифорнии, в 1994 году было введено еще 480 МВт электрической мощности, причем, стоимость 1 кВт/ч энергии – 7-8 центов. Это ниже, чем на традиционных станциях. В ночные часы и зимой энергию дает, в основном, газ, а летом и в дневные часы – солнце. Электростанция в Калифорнии продемонстрировала, что газ и солнце, как основные источники энергии ближайшего будущего, способны эффективно дополнять друг друга. Поэтому не случаен вывод, что в качестве партнера солнечной энергии должны выступать различные виды жидкого или газообразного топлива. Наиболее вероятной “кандидатурой” является водород.

Его получение с использованием солнечной энергии, например, путем электролиза воды может быть достаточно дешевым, а сам газ, обладающий высокой теплотворной способностью, легко транспортировать и длительно хранить. Отсюда вывод: наиболее экономичная возможность использования солнечной энергии, которая просматривается сегодня – направлять ее для получения вторичных видов энергии в солнечных районах земного шара. Полученное жидкое или газообразное топливо можно будет перекачивать по трубопроводам или перевозить танкерами в другие районы. Быстрое развитие гелиоэнергетики стало возможным благодаря снижению стоимости фотоэлектрических преобразователей в расчете на 1 Вт установленной мощности с 1000 долларов в 1970 году до 3-5 долларов в 1997 году и повышению их КПД с 5 до 18%. Уменьшение стоимости солнечного ватта до 50 центов позволит гелиоустановкам конкурировать с другими автономными источниками энергии, например, с дизельэлектростанциями.

# Ветровая энергия

Огромна энергия движущихся воздушных масс. Запасы энергии ветра более чем в сто раз превышают запасы гидроэнергии всех рек планеты. Ветры, дующие на просторах нашей страны, могли бы легко удовлетворить все ее потребности в электроэнергии! Климатические условия позволяют развивать ветроэнергетику на огромной территории от наших западных границ до берегов Енисея. Богаты энергией ветра северные районы страны вдоль побережья Северного Ледовитого океана, где она особенно необходима мужественным людям, обживающим эти богатейшие края. Почему же столь обильный, доступный да и экологически чистый источник энергии так слабо используется? В наши дни двигатели, использующие ветер, покрывают всего одну тысячную мировых потребностей в энергии. Техника XX века открыла совершенно новые возможности для ветроэнергетики, задача которой стала другой — получение электроэнергии. В начале века Н.Е. Жуковский разработал теорию ветродвигателя, на основе которой могли быть созданы высокопроизводительные установки, способные получать энергию от самого слабого ветерка. Появилось множество проектов ветроагрегатов, несравненно более совершенных, чем старые ветряные мельницы. В новых проектах используются достижения многих отраслей знания. В наши дни к созданию конструкций ветроколеса — сердца любой ветроэнергетической установки привлекаются специалисты-самолетостроители, умеющие выбрать наиболее целесообразный профиль лопасти, исследовать его в аэродинамической трубе. Усилиями ученых и инженеров созданы самые разнообразные конструкции современных ветровых установок.

Первой лопастной машиной, использовавшей энергию ветра, был парус. Парус и ветродвигатель кроме одного источника энергии объединяет один и тот же используемый принцип. Исследования Ю. С. Крючкова показали, что парус можно представить в виде ветродвигателя с бесконечным диаметром колеса. Парус является наиболее совершенной лопастной машиной, с наивысшим коэффициентом полезного действия, которая непосредственно использует энергию ветра для движения.

Ветроэнергетика, использующая ветроколеса и ветрокарусели, возрождается сейчас, прежде всего, в наземных установках. В США уже построены и эксплуатируются коммерческие установки. Проекты наполовину финансируются из государственного бюджета. Вторую половину инвестируют будущие потребители экологически чистой энергии.

Первые разработки теории ветродвигателя относятся к 1918 г. В. Залевский заинтересовался ветряками и авиацией одновременно. Он начал создавать полную теорию ветряной мельницы и вывел несколько теоретических положений, которым должна отвечать ветроустановка.

В начале ХХ века интерес к воздушным винтам и ветроколесам не был обособлен от общих тенденций времени – использовать ветер, где это только возможно. Первоначально наибольшее распространение ветроустановки получили в сельском хозяйстве. Воздушный винт использовали для привода судовых механизмов. На всемирно известном “Фраме” он вращал динамомашину. На парусниках ветряки приводили в движение насосы и якорные механизмы.

В России к началу прошлого века вращалось около 2500 тысяч ветряков общей мощностью миллион киловатт. После 1917 года мельницы остались без хозяев и постепенно разрушились. Правда, делались попытки использовать энергию ветра уже на научной и государственной основе. В 1931 году вблизи Ялты была построена крупнейшая по тем временам ветроэнергетическая установка мощностью 100 кВт, а позднее разработан проект агрегата на 5000 кВт. Но реализовать его не удалось, так как Институт ветроэнергетики, занимавшийся этой проблемой, был закрыт.

В США к 1940 году построили ветроагрегат мощностью в 1250 кВт. К концу войны одна из его лопастей получила повреждение. Ее даже не стали ремонтировать – экономисты подсчитали, что выгодней использовать обычную дизельную электростанцию. Дальнейшие исследования этой установки прекратились.

Неудавшиеся попытки использовать энергию ветра в крупномасштабной энергетике сороковых годов XX века не были случайны. Нефть оставалась сравнительно дешевой, резко снизились удельные капитальные вложения на крупных тепловых электростанциях, освоение гидроэнергии, как тогда казалось, гарантирует и низкие цены и удовлетворительную экологическую чистоту.

Существенным недостатком энергии ветра является ее изменчивость во времени, но его можно скомпенсировать за счет расположения ветроагрегатов. Если в условиях полной автономии объединить несколько десятков крупных ветроагрегатов, то средняя их мощность будет постоянной. При наличии других источников энергии ветрогенератор может дополнять существующие. И, наконец, от ветродвигателя можно непосредственно получать механическую энергию.

# Термальная энергия земли

Издавна люди знают о стихийных проявлениях гигантской энергии, таящейся в недрах земного шара. Мощность извержения многократно превышает мощность самых крупных энергетических установок, созданных руками человека. Правда, о непосредственном использовании энергии вулканических извержений говорить не приходится — нет пока у людей возможностей обуздать эту непокорную стихию, да и, к счастью, извержения эти достаточно редкие события. Но это проявления энергии, таящейся в земных недрах, когда лишь крохотная доля этой неисчерпаемой энергии находит выход через огнедышащие жерла вулканов. Маленькая европейская страна Исландия полностью обеспечивает себя помидорами, яблоками и даже бананами! Многочисленные исландские теплицы получают энергию от тепла земли — других местных источников энергии в Исландии практически нет. Зато очень богата эта страна горячими источниками и знаменитыми гейзерами-фонтанами горячей воды, с точностью хронометра вырывающейся из-под земли. И хотя не исландцам принадлежит приоритет в использовании тепла подземных источников, жители этой маленькой северной страны эксплуатируют подземную котельную очень интенсивно.

Рейкьявик, в которой проживает половина населения страны, отапливается только за счет подземных источников. Но не только для отопления черпают люди энергию из глубин земли. Уже давно работают электростанции, использующие горячие подземные источники. Первая такая электростанция, совсем еще маломощная, была построена в 1904 году в небольшом итальянском городке Лардерелло. Постепенно мощность электростанции росла, в строй вступали все новые агрегаты, использовались новые источники горячей воды, и в наши дни мощность станции достигла уже внушительной величины — 360 тысяч киловатт. В Новой Зеландии существует такая электростанция в районе Вайракеи, ее мощность 160 тысяч киловатт. В 120 километрах от Сан-Франциско в США производит электроэнергию геотермальная станция мощностью 500 тысяч киловатт.

#

# Энергия внутренних вод

Раньше всего люди научились использовать энергию рек. Но в золотой век электричества, произошло возрождение водяного колеса в виде водяной турбины. Электрические генераторы, производящие энергию, необходимо было вращать, а это вполне успешно могла делать вода. Можно считать, что современная гидроэнергетика родилась в 1891 году. Преимущества гидроэлектростанций очевидны — постоянно возобновляемый самой природой запас энергии, простота эксплуатации, отсутствие загрязнения окружающей среды. Да и опыт постройки и эксплуатации водяных колес мог бы оказать немалую помощь гидроэнергетикам.

Однако, чтобы привести во вращение мощные гидротурбины, нужно накопить за плотиной огромный запас воды. Для постройки плотины требуется уложить такое количество материалов, что объем гигантских египетских пирамид по сравнению с ним покажется ничтожным. В 1926 году в строй вошла Волховская ГЭС, в следующем началось строительство знаменитой Днепровской. Энергетическая политика нашей страны, привела к тому, что у нас развита система мощных гидроэлектрических станций. Ни одно государство не может похвастаться такими энергетическими гигантами, как Волжские, Красноярская и Братская, Саяно-Шушенская ГЭС. Энергоустановка на реке Ранс, состоящая из 24 реверсивных турбогенераторов, и имеющая выходную мощность 240 мегаватт — одна из наиболее мощных гидроэлектростанций во Франции. Гидроэлектростанции являются наиболее экономически выгодным источником энергии. Но имеют недостатки — при транспортировке электроэнергии по линиям электропередач происходят потери до 30% и создаётся экологически опасное электромагнитное излучение. Пока людям служит лишь небольшая часть гидроэнергетического потенциала земли. Ежегодно огромные потоки воды, образовавшиеся от дождей и таяния снегов, стекают в моря неиспользованными. Если бы удалось задержать их с помощью плотин, человечество получило бы дополнительно колоссальное количество энергии.

#

# Энергия биомассы

В США в середине 70-х годов группа специалистов в области исследования океана, морских инженеров и водолазов создала первую в мире океанскую энергетическую ферму на глубине 12 метров под залитой солнцем гладью Тихого океана вблизи города Сан-Клемент. На ферме выращивались гигантские калифорнийские бурые водоросли. По мнению директора проекта доктора Говарда А. Уилкокса, сотрудника Центра исследования морских и океанских систем в Сан-Диего (Калифорния), "до 50 % энергии этих водорослей может быть превращено в топливо — в природный газ метан. Океанские фермы будущего, выращивающие бурые водоросли на площади примерно 100 000 акров (40 000 га), смогут давать энергию, которой хватит, чтобы полностью удовлетворить потребности американского города с населением в 50 000 человек".

К биомассе, кроме водорослей, можно также отнести и продукты жизнедеятельности домашних животных. Так, 16 января 1998 года в газете “Санкт Петербургские Ведомости” была напечатана статья, под названием “Электричество... из куриного помёта” в которой говорилось о том, что находящаяся в финском городе Тампере дочерняя фирма международного норвежского судостроительного концерна Kvaerner стремится получить поддержку ЕС для сооружения в британском Нортхэмптоне электростанции, действующей... на курином помете. Проект входит в программу EС Thermie, которая предусматривает развитие новых, нетрадиционных, источников энергии и методов сбережения энергетических ресурсов. Комиссия ЕС распределила 13 января 140 млн ЭКЮ среди 134 проектов.

Спроектированная финской фирмой силовая установка будет сжигать в топках 120 тысяч тонн куриного помета в год, вырабатывая 75 млн киловатт-часов энергии.

# Заключение

Можно выделить ряд общих тенденций и особенностей в развитии энергетики мира в начавшемся столетии.

1. В XXI в. неизбежен значительный рост мирового потребления энергии, в первую очередь, в развиваюшихся странах. В промышленно развитых странах энергопотребление может стабилизироваться примерно на современном уровне или даже снизиться к концу века. По низкому прогнозу, сделанному авторами, мировое потребление конечной энергии может составить в 2050 г. 350 млн Тдж/год, в 2100 г. — 450 млн Тдж/год (при современном потреблении около 200 млн Тдж/год).

2. Человечество в достаточной мере обеспечено энергетическими ресурсами на XXI век, но удорожание энергии неизбежно. Ежегодные затраты на мировую энергетику возрастут в 2,5-3 раза к середине века и в 4-6 раз к концу его по сравнению с 1990 г. Средняя стоимость единицы конечной энергии увеличится в эти сроки, соответственно, на 20-30 и 40-80 % (увеличение цен на топливо и энергию может быть еще значительнее).

3. Введение глобальных ограничений на выбросы СО2 (наиболее важного тепличного газа) очень сильно повлияет на структуру энергетики регионов и мира в целом. Попытки сохранения глобальных выбросов на современном уровне следует признать нереальными из-за трудно разрешимого противоречия: дополнительные затраты на ограничение выбросов СО2 (около 2 трлн долл./год в середине века и более 5 трлн долл./год в конце века) должны будут нести преимущественно развивающиеся страны, которые, между тем, "не виновны" в создавшейся проблеме и не имеют необходимых средств; развитые же страны вряд ли захотят и смогут оплатить такие затраты. Реалистичным с точки зрения обеспечения удовлетворительных структур энергетики регионов мира (и затрат на ее развитие) можно считать ограничение во второй половине века глобальных выбросов СО2 до 12-14 Гт С/год, т.е. до уровня примерно в два раза выше, чем было в 1990 г. При этом сохраняется проблема распределения квот и дополнительных затрат на ограничение выбросов между странами и регионами.

4. Развитие ядерной энергетики представляет наиболее эффективное средство снижения выбросов СО2. В сценариях, где вводились жесткие или умеренные ограничения на выбросы СО2 и отсутствовали ограничения на ядерную энергетику, оптимальные масштабы ее развития получились чрезвычайно большими. Другим показателем ее эффективности явилась "цена" ядерного моратория, которая при жестких ограничениях на выбросы СО2 выливается в 80-процентное увеличение затрат на мировую энергетику (более 8 трлн долл./год в конце XXI в.). В связи с этим были рассмотрены сценарии с "умеренными" ограничениями на развитие ядерной энергетики для поиска реально возможных альтернатив.

5. Непременное условие перехода к устойчивому развитию — помощь (финансовая, техническая) наиболее отсталым странам со стороны развитых стран. Для получения реальных результатов такая помощь должна быть оказана в самые ближайшие десятилетия, с одной стороны, для ускорения процесса приближения уровня жизни развивающихся стран к уровню развитых, а с другой — чтобы такая помощь еще могла составить заметную долю в быстро увеличивающемся суммарном ВВП развивающихся стран.

# Литература

1. Еженедельная газета сибирского отделения российской академии наук N 3 (2289) 19 января 2001 г
2. Антропов П.Я. Топливно-энергетический потенциал Земли. М., 1994
3. Одум Г., Одум Е. Энергетический базис человека и природы. М., 1998