

## ПУТЬ К НАДЁЖНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ В 2030 ГОДУ

Герасимов Е.

Научный руководитель: д-р техн. наук Кулагин Владимир Алексеевич

*МАОУ «Общеобразовательное учреждение гимназия №13»*

Если когда-либо в энергетике и могло наступить время коренных перемен, то эта пора пришла. Десятилетия новаторских исследований принесли свои плоды: множество многообещающих технологий, способных извлекать энергию из различных источников – атома, Солнца, ветра, тепла земли, воды, океанских приливов – и превращать ее в электричество и тепло.

Землетрясения, возникающие из-за образования пустот при добыче органического топлива, резкое изменение климата, озоновые дыры, и, наконец, жизнь среди вредных выбросов в жидком, газообразном и даже твёрдом состояниях заставляют задуматься: «Хватит использовать уголь и нефть в качестве энергетического топлива, слишком они ценные продукты, чтобы их сжигать. Пора бы искать другие способы получения тепловой и электрической энергии – эффективной и безопасной».

Четыре года назад, когда жил в городе Балаково Саратовской области – городе энергетиков, будучи сыном человека, который более 10 лет работал на АЭС, я серьёзно начал увлекаться атомной энергетикой. С каждым годом, я всё больше убеждался, что атомная энергетика может стать отличной заменой электростанциям, работающим на угле, газе или мазуте. Доказательством служат мои исследования влияния АЭС на биосферу: многолетний мониторинг радиационного фона возле АЭС и за городом Балаково, анализ результатов проб почвы, воды в городе и в водоёме-охладителе АЭС на количественное содержание радиоактивных элементов; тщательное изучение АЭС с технической стороны: принцип работы, барьеры безопасности, основные реакции, протекающие внутри реактора и способы их контроля.

**Цель:** решение двух основных проблем существующей энергосистемы: хозяйственной (иссякаемость энергетических ресурсов) и научной (поиск новых способов извлечения энергии, модернизация энергогенерирующих станций).

### **Задачи:**

1. Оценка характеристик работы основных энергогенерирующих станций.
2. Определить наиболее перспективный и выгодный вариант развития.
3. Определить перспективные задачи реализации проекта.
4. Спрогнозировать основные возможные проблемы, которые могут возникнуть при реализации проекта, найти способы их решения.

По данным Управления по энергетической информации США, сегодня мировое одномоментное потребление энергии составляет около 12,5 трлн. Вт (тераватт, ТВт). Управление прогнозирует, что в связи с ростом населения Земли и повышением его жизненного уровня к 2030 г. потребуется 16,9 ТВт. При этом предполагается, что распределение источников останется близким к нынешнему – с большим преобладанием доли ископаемого топлива.

**Атомная энергетика.** Благодаря тому, что реактор на быстрых нейтронах способен воспроизводить больше топлива, чем потребляет (из 100 кг делящегося изотопа можно получить 120 – 130 кг свежего ядерного топлива), массовое строительство реакторов на быстрых нейтронах сможет обеспечить надёжную энергетику на несколько тысяч лет путём создания замкнутого топливного цикла (реактор на быстрых нейтронах производит топливо для реакторов на медленных, а те, в свою очередь, – топливо для быстрых. Создание такой энергосистемы оценивается приблизительно в \$25-30 трлн.

В связи с тем, что запасы нефти, угля и газа иссякают, добыча этого топлива, а также способ извлечения из него энергии наносят огромный ущерб биосфере, все варианты развития тепловой энергетики, учитывая существующие технологии, не перспективны.

**Возобновляемые источники энергии** чрезвычайно привлекательны: это ветер, создающий также волны. Вода – основа гидро-, приливной и геотермальной (с использованием природной горячей воды из земных недр) энергетики. Солнце, чья энергия может преобразовываться в электрическую при помощи вентильных фотоэлементов и концентраторных систем, фокусирующих солнечное излучение для нагрева воды и образования пара для паровых турбин.

Однако массовому переходу на эти источники энергии воспрепятствует ограниченность или нехватка материалов. Больше всего трудностей могут вызвать редкоземельные металлы, неодим. Их источники, где добыча обходится сравнительно недорого, сосредоточены в Китае, поэтому у таких стран, как США, может возникнуть зависимость от ближневосточной нефти, которая потребуется для доставки этих дальневосточных металлов. Требуются также аморфный или кристаллический кремний, теллурид кадмия или селенид и сульфид меди и индия. Помехой может стать недостаток серебра. Серьёзным препятствием для производства миллионов электромобилей могут стать литий и платина. Больше половины мировых запасов лития сосредоточено в Боливии и Чили. Такая концентрация в сочетании с быстрым ростом спроса может существенно вызвать рост цен. Использование платины зависит от лёгкости утилизации. Известных запасов платины при ежегодном производстве 20 млн. автомобилей на топливных элементах хватит меньше, чем на 100 лет.

Василис Фтенакис (Vasilis Fthenakis) подсчитал, как дорого обойдется производителю выработка электроэнергии и транспортировка ее по сети. В расчеты были включены капитальные вложения в течение года, аренду земли, эксплуатационные расходы, стоимость обслуживания, накопление энергии для компенсации неравномерности производства и расходы на передачу энергии.

Суммарные затраты на строительство всемирной ВВС-системы за 20 лет могут составить около \$100 трлн., не считая затрат на систему транспортировки электроэнергии.

Конечно, невозможно предсказать, какова будет ситуация с энергией в мире через 20 лет. Возможно, что потребность в термояде будет велика как никогда. А возможно, что прорыв в освоении таких альтернативных источников энергии, как солнце, ветер и других, еще не известных, сделают термояд слишком дорогим и сложным по сравнению с ними.

Термояд оказался просто еще одной из возможностей, причем достижение цели требует десятилетий работы. Поджечь термояд удастся скоро, но получить неиссякаемый источник энергии – нет.

Таким образом, с учётом перспектив роста энергопотребления и перехода на чистые источники энергии мировая энергетика не сможет обойтись **без атомной** энергетики. В итоге, наиболее выгодным и эффективным оказался **вариант развития быстрой энергетики и создания замкнутого топливного цикла**. Можно считать, что атомная электростанция – самый мощный, надёжный и экологически безопасный источник электроэнергии, и в настоящее время, я думаю, опасения граждан Российской Федерации относительно вредного воздействия АЭС на здоровье человека и окружающую среду беспочвенны.

При начале реализации данного проекта, демонтаже ТЭС могут вспыхнуть массовые недовольства среди рабочих этих предприятий, социальные, экономические и политические проблемы, проблемы с обеспечением и финансированием охраны здоровья окружающей среды и здоровья населения. Все эти проблемы поставлены на перспективную задачу при разработки мероприятий модернизации энергосистемы.

Придёт время, и мы сможем с гордостью сказать: «Мы живём в веке ядерных технологий».