

# ЭНЕРГЕТИКА КАК ЗЕРКАЛО ОБЩЕСТВЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ.

**Скляр В.Ф.** – Председатель украинского национального комитета Международного Совета по большим электрическим системам CIGRE, Президент общественной организации «Ассоциация «СИГРЭ-Украина»

*«Те, кто не чувствуют мрака,  
никогда не будут искать света.»*  
Г. Бокль.

## 1. Газ или электроэнергетика? Сырье или системный продукт?

Уже на протяжении многих лет, все без исключения политики и представители власти вовлечены в борьбу на газовом поприще, которой уделяется повышенное и нездоровое внимание и в правительстве, и в СМИ, и в народе. Выращено целое поколение крупных специалистов в области ценообразования и контрактных взаимоотношений, и газовой энергетический сектор экономики, безусловно, воспринимается многими, как первостепенный. Одним словом, газовые битвы, с учетом политических, конъюнктурных, финансовых, коррупционных и прочих составляющих, скандалов и кризисов, совершенно неоправданно отодвинули на задворки все остальные энергетические проблемы.

Кроме вполне понятного интереса к сенсациям и пиару никакого рационального объяснения такому явлению не видно. (на сырье богатеют быстрее, постсоветские миллиардеры выросли из нефти, газа, угля!!)

Однако, необходимо напомнить сообществу, что не газом единым функционирует человек, но и электричеством также, и электроэнергетику без газа вполне можно представить, а газ без электричества - затруднительно. (Большевики и коммунисты электрификацию поставили в основу создания развитого общества, Китай сегодня стремительно развивает электроэнергетику, африканские страны ищут средства для строительства гидроэлектростанций, развития энергосистемы, чтобы уйти от нищеты.)

## 2. Электроэнергетика, как подарок от СССР.

За 22!!! года независимой Украины введены (достроены) только один атомный блок и три блока ГАЭС - 2 Ташлыкской ГАЭС и один Днестровской ГАЭС.

Сразу же придется подчеркнуть одно весьма важное обстоятельство. Пока Украина была союзной республикой, все заботы по электроэнергетике приходились на долю центральных органов. Все электростанции, подстанции, ЛЭПы высокого напряжения строились исключительно централизованно (ГОЭЛРО и электрификация всей страны), и поэтому наличие электричества воспринималось и воспринимается как данность, как нечто само собой разумеющееся, как воздух. Никто всерьез не может себе представить, что электричество вдруг исчезнет. И это заблуждение носит всеобщий характер. Более того, некоторые искренне верят, что строящиеся в настоящее время гидроаккумулирующие станции (ГАЭС) действительно вырабатывают электроэнергию. На самом деле они ее только потребляют, облагораживая, облегчая регулирование частоты и мощности. Их сооружение весьма желательно, но не решает вопросов увеличения генерации, которые в скором времени встанут

перед нами со всей остротой.

Поверьте, что, если 20 лет назад энергетики могли выработать в год 330 млрд. кВт\*час, то легко смогут вырабатывать и нынешние 180 без ввода дополнительных мощностей еще очень долго. Резервных мощностей в избытке.

Увы, это не так! Оборудование, которое находится вне работы, стареет еще интенсивнее, чем работающее, ибо надежных средств консервации не существует. Поэтому и работающее и законсервированное оборудование стареет одинаково равномерно, и какие мощности можно считать активными в настоящее время не очень ясно.

Необходимо заметить и то обстоятельство, что ни единой новой площадки для строительства свежих электростанций за последние 20 лет не удалось открыть, а для сооружения электростанции, даже в прежние времена, требовалось минимум 10 лет.

Вводы же мощностей на АЭС абсолютно мизерны и представляли собой только освоение и достраивание уже начатых объектов, с различной степенью готовности и, как правило, без надлежащих схем выдачи мощности. Еще хуже обстоит дело с модернизацией существующих (со степенью износа 85-90%) энергоблоков. Из 104 блоков модернизировано едва ли 5.

В настоящее время, когда Украина - самостоятельное государство, крайне желательно найти понимание тому факту, что никто и никогда не будет заботиться об электроэнергетике Украины, кроме самого государства.

И от республиканского синдрома необходимо раз и навсегда избавиться и концептуально пересмотреть отношение к энергетике. Понятно, что надо строить дороги и дома, магазины и стадионы, развивать средний и малый бизнес, сельское хозяйство и т. д. Но без электричества многое просто теряет всякий смысл. Продолжая заниматься тем, чем занималась Украинская республика всегда, пора, все же, подняться до уровня гражданской и государственной ответственности при решении накопившихся проблем. И это главное!

### **3. Оценка ситуации.**

К настоящему времени в электроэнергетике накопились противоречия и коллизии, которые носят явно системный характер и представляют серьезную угрозу для ее надежной работы, а ее будущее совершенно неясно и, можно сказать, во мгле.

Необходимо, прежде всего, подчеркнуть, что утрачена четкая перспектива развития отрасли, а все попытки, весьма даже похвальные, прояснить ситуацию с помощью программ развития до 2030 года, заведомо обречены на провал, как и предыдущие, так как в силу специфики электроэнергетики, призванной функционировать в качестве нервной системы всей экономики, никакие перспективные планы не могут быть даже грамотно сверстаны без стратегии развития страны в целом. А таковая пока отсутствует.

Но это обстоятельство абсолютно не значит, что можно сидеть, сложа руки, и ждать, когда стратегия появится.

Вся деликатность ситуации состоит в том, что сегодня мало кто толком знает, каков реальный энергетический потенциал страны, и какими мощностями фактически, то есть не на бумаге, мы располагаем.

Поэтому первоочередной задачей является срочное проведение энергетического аудита всех объектов энергетики, если по современному, или приведение в соответствие «установленной» и «располагаемой» мощности, если выражаться энергетически. Все "неподъемные" мощности списать и удалить из баланса. Скорее всего, откроется несколько иная, более реальная картина

нашего энергетического благополучия и тогда придется отказаться от порочной практики в любых случаях показывать только позитивные явления в электроэнергетике, как это стало модным в последнее время. И вполне возможно, что энергетика явится в виде дряхловатой (85% оборудования отработало свой срок), анемичной (хроническое недофинансирование на многие десятки миллиардов долларов) манерной дамы с прошлыми заслугами и ярким макияжем.

И будет очень трудно доказывать, что отставание энергетики в темпах деградации в сравнении с другими отраслями, можно выдавать за опережающие темпы ее развития, как этого требуют законы и социалистического и капиталистического развития.

Отсюда возникает необходимость предупредить о реальной опасности, которая нас подстерегает от подзабытой и запущенной электроэнергетической отрасли, пока она не напомнила о себе сама, причем весьма драматическим способом. (В конце 80-х при наличии генерирующих мощностей электростанций Украины 52 миллиона кВт максимальное потребление достигало 42 миллионов кВт; через 30 лет в стране потребность в генерирующих мощностях упала до 24 - 26 миллионов кВт. Большая часть генерирующих блоков выработала свой ресурс.)

#### **4. Электроэнергетическая система Украины - общегосударственная безопасность или удельные приватизированные "княжества". (Кто стратег? Кто инвестор? Кто и за чей счет устраняет аварии? Жесткая инженерная вертикаль или борьба за прибыль? Что победит в Украине? Что важнее - физика или "химия" процесса?)**

Электроэнергетические системы самые масштабные инженерные сооружения, созданные за всю историю цивилизации, и не имеют никаких precedентов. Сотни тепловых, атомных, гидравлических электростанций **многих стран**, соединенных между собой миллионами километров высоковольтных сетей, многие миллионы километров распределительных сетей потребления, внутризаводские и квартирные провода, и вплоть до лампочки или холодильника. Теперь необходимо представить себе, что на все это великолепие накладывается еще и информационно управляющая система вроде интернета, со всеми удобствами и недостатками ее использования, которая все глубже и органичнее проникает во все технологические процессы традиционной энергетики, которая, в свою очередь, полностью зависит от надежности ее электроснабжения со стороны энергетиков. Без электричества информационно управляющие системы мертвы, как, впрочем, и все остальное.

Перед нами во всем величии предстает, в первом приближении, Единая Симбиозная Энерго-информационная Система (ЕСЭС), обеспечивающая функционирование нашей цивилизации во всех аспектах ее деятельности.

Фрагментарно она уже существует, посылая нам совершенно явственные абсолютно новые вызовы типа хакерских атак, вирусов и т.д. Главное найти правильные ответы на эти вызовы.

Весь этот супермасштабный конгломерат работает в едином синхронном комплексе с одинаковой частотой 50 Герц.

То есть, с точки зрения физических процессов, это единый технологический процесс. Будучи разделенным на множество частей в угоду частнособственническим инстинктам, этот комплекс вынужден работать по другим правилам, руководимый законами рынка и конкуренции. Причем необходимо особо отметить, что приватизация электроэнергетики проводилась с

целью повышения эффективности энергетического производства (за счет привлечения эффективного частного собственника и его капиталов) и снижения стоимости кВт\*часа (за счет рынка и конкуренции).

К сожалению, ни единого примера эффективного управления электроэнергетикой частными собственниками найти не удалось, также как и отчета о выполнении инвестиционных обязательств, взятых собственниками при приватизации. Скорее наоборот, ибо по основным технико-экономическим показателям наша электроэнергетика откатилась на уровень 60-тых годов прошлого столетия.

Стоимость кВт\*часа возросла в разы, и это хорошо известно всем потребителям. Для справки напомним, что 20 лет назад население сельских районов платило за кВт\*час 2 копейки, а остальные 4 копейки.

Есть смысл обратить внимание и на то, что не далее, как 20 февраля 2013 года, все правительство Болгарии, во главе с Бойко Борисовым, было вынуждено уйти в отставку исключительно из-за повышения тарифов на электрическую энергию.

Может возникнуть впечатление, что представлены факты и мысли злостных врагов приватизации вообще. Увы, нет! Прекрасно понятно, что снявши голову, по волосам не плачут. Но совершенная очевидность возникших противоречий требует принятия немедленных мер по устранению этих коллизий между **синхронными системами**, которые технически работают по законам физики, и **частными владельцами**, которые работают **по только им известным правилам**.

## 5. Техническая политика.

Речь идет о необходимости проведения единой технической политики по единым нормативным документам и требованиям, обязательным для всех. Для технической координации этой чрезвычайно важной и, похоже, недооцененной, но крайне ответственной, работы придется создавать специальный орган с чрезвычайными полномочиями.

Если предположить, что это может быть министерство, то это, скорее всего, ошибка, ибо оно (министерство) превращено в политический орган под руководством министра - политика.

НКРЭ эта задача, в принципе, не по зубам, ибо она (комиссия) тратит все силы и умение на борьбу за снижение тарифов, а в случае их повышения, на доказательство, что это временно, объективно, и, вообще это, не понятное потребителями, снижение может быть в перспективе. Для этого требуются очень высокая квалификация и незаурядная смекалка.

Далее, совершенно очевидно, что за последние десятилетия ничего принципиально нового (опять же, с точки зрения науки и техники), в энергетику не внедрено и, более того, полностью утрачен задел научно-исследовательских работ и их перспектива.

То есть, и ждать ничего фундаментального не приходится.

Такое положение вещей абсолютно нетерпимо и требует пристального изучения, но скорее всего, достаточного финансирования (из какого источника?), так как, организационные формы этой работы были прекрасно изучены и осуществлены и Академией наук, и министерством в прежнее время.

## 6. Энергосистемы Украины и Европы?

Следующая проблема связана с евроинтеграцией - **параллельной работой**

**энергосистемы Украины и Европы.** Если принять априори серьезность подобных намерений, хотя совершенно неочевидно, кто нас там ждет, и что нам там делать, когда Евросоюз непрерывно потрясает системные кризисы, то самого серьезного изучения, внимания и финансирования заслуживают вопросы совместной ( синхронной или нет) работы с электроэнергетическими системами Европы. Это серьезнейшая политическая, техническая и организационная работа, перечень вопросов, которые при ее осуществлении необходимо решить, занимает множество страниц.

## **7. Кадры.**

И наконец, самая животрепещущая кадровая проблема. Создается полное впечатление, что вольно или нет, но четко просматривается тенденция к полномасштабной дисквалификации всего кадрового потенциала отрасли. Причем, начиная с самого высшего уровня ответственности, проходя через средний уровень и, вплоть до низшего звена. Скорее всего, это связано с вузовскими проблемами. Но такое положение дел в энергетике абсолютно нетерпимо. Особенно, это касается атомной энергетики, в которой после Чернобыля - никогда не заживающей раны, все переживают крайне болезненный синдром недопустимости ошибок. В энергетике вообще, а в атомной особенно, должны работать только специалисты самой высокой квалификации. Это абсолютная аксиома очень часто нарушается, и вся система подготовки и селекции кадров практически не функционирует. Если и дальше так пойдет дело, то, не только некому будет грамотно не допускать и ликвидировать аварийные ситуации, но и толково доложить и пояснить высшему руководству причины и следствия аварии, тоже будет некому. ( Министерство из года в год отошло от подбора профессионалов - электроэнергетиков в кадровой политике, основанной на подборе менеджеров.)

## **8. Непридуманнные сценарии. ( По документам международной конференции CIGRE и различным видеоматериалам)**

А пока, пролетая ночью над страной, как же не восхищаться морем сияющих огней городов, прелестной россыпью жемчужных зерен поселков и сел. Понимаешь, за всем эти великолепием стоит колоссальный труд не одного поколения украинцев, который виден воочию и весьма наглядно.

Но все это великолепие может рухнуть буквально за считанные секунды. И здесь нет никакого преувеличения. Для того, чтобы "обесточить", то есть погрузить в полную темноту целую страну, а то и континент, достаточно совсем немного грамотных действий, в случае злого умысла, или ошибки диспетчеров при аварийной ситуации. Специальные средства релейной защиты, как правило, ликвидируют аварийные режимы со временем действия в 2-3 секунды.

В случае же отказа защиты или повреждения основного оборудования происходит совершенно другое развитие событий.

Кстати, заметим, что все неприятности в электрических системах происходят, в сущности, всего по двум причинам: или есть электрический контакт там, где его никак не должно быть ( это называется короткое замыкание (КЗ), или этого электрического контакта нет там, где он обязательно должен быть (и это называется - обрыв). Все остальные самые изощренные отказы, всего лишь производные, правда, различной степени сложности, этих причин.

Очень эффектно "разваливается" система во время сильнейшей грозы. Как собираются тучи, дуют ветры, раскачиваются провода и сверкают молнии и т.д.

всем известно. От прямого попадания в провод мощной молнии, практически мгновенно возникает "короткое замыкание" ( КЗ ) и с грохотом артиллерийского выстрела отключаются ЛЭПы высокого напряжения. Из-за возможного отказа выключателя КЗ не ликвидируется, а "действует" дальше, нарушается динамическая устойчивость системы, и возникают качания энергии, которые переходят на оставшиеся в работе ЛЭП и отключают их.

В это время все сверкающие и манящие огни городов и поселков погасают, и наступает тьма. "БлэкАут", или каскадная авария уже состоялась. На это, все про все, достаточно максимум 10 секунд.

Произошло это потому, что единая энергетическая система разделилась на отдельные регионы, некоторые из которых остались с острейшим дефицитом генерации и в них происходит "лавина частоты", когда частота тока стремительно, катастрофически понижается, падает и напряжение и все потребители отключаются.

В регионах с избыточной генерацией катастрофически возрастает частота, а значит и скорость вращения роторов турбин и генераторов, что смертельно опасно для лопаток турбин и они останавливаются специальными защитами, дабы избежать серьезных повреждений турбин. А далее снова лавина снижения частоты и полное "обесточение" и тьма. И все великолепие городов, сияющих миллиардами огней и неоновых безумств, мгновенно превращается в кромешную тьму, еще более темную на контрасте.

Прекращается цивилизованное функционирование сообщества

Авария зимой более вероятна и гораздо опаснее и сложнее. Скорее всего, она будет спровоцирована налипанием льда на провода, когда они просто обрываются от веса. Если появится ветер нужной силы и направления, то возможна и "пляска" проводов. Тоже весьма зрелищное мероприятие, в котором участие льда не обязательно. Каждое короткое замыкание сопровождается великолепной дугой и соответствующим звуковым эффектом.

Все остальное мало чем будет отличаться от уже изложенного за одним, весьма существенным, исключением: вполне возможны, хотя и крайне опасны, повреждения в магистральных тепловых сетях, в полном соответствии с законом зловредности, когда событие тем более вероятно, чем менее желательно.

Из-за всевозможных и мощных возмущений, которые при развале системы придется принять на себя генераторам и турбинам при переходных и нештатных режимах, произойдут значительные колебания и температуры и давления в тепловых сетях, вплоть до "гидроударов".

При этом возможны как единичные, так и масштабные повреждения, которые всегда будут сопровождаться мощнейшими фонтанами воды в десятки метров высотой.

Исландские гейзеры могут спокойно отдыхать.

При приличном морозе организуется весьма впечатляющее зрелище, с разливами, ямами, провалившимися в них авто и т.д.

Если, при определенной доле невезения, произойдет еще и масштабный разрыв отопительных батарей в квартирах, так называемый журналистами "залп батарей" (а это уже бывало), картина приобретает абсолютно неприличный апокалипсический характер с совершенно разъяренными избирателями и, обезумевшими от перспективы не быть избранными, начальниками.

Не забудьте, что кругом тьма, только свет фар, сбившихся в немыслимых и невиданных пробках (светофоры не работают, а, всеми любимая ГАИ, как обычно, где-то далеко собирает штрафы), рев клаксонов, заглушаемый только ненормативной лексикой, да редкими единичными выстрелами, ничего не понимающими и потерявшим всякое терпение, но нервными водителями, картина

может впечатлить даже зеленых, так ненавидящих энергетику. Тьма, холод, паника. Больницы, детские сады, дома престарелых и все беспомощные оказываются в страшной ситуации.

## **9. Недооценка процессов старения энергосистемы.**

Существует вариант и постепенного "вползания" энергетики в развал системы. Назовем его, для краткости - латентным или ползучим.

Этот процесс, пожалуй, самый опасный, ибо незаметен для посторонних и сопровождается непрерывным старением основного оборудования, недостаточным его обновлением и модернизацией, перманентной деградацией и падением квалификации у энергетиков всех уровней ответственности, непониманием общественностью роли энергетики как основополагающего фактора функционирования экономики, ее, можно сказать, нервной системы.

Такое явление недавно наблюдалось в Южно-Африканской Республике, когда резервы мощности понизились до недопустимого уровня, а запасы топлива на складах измерялись 2-3 днями. В результате произошли масштабные "обесточения" национального уровня, а правительству пришлось принимать самые экстренные меры.

В случае серьезных повреждений основного оборудования понадобятся недели и месяцы, но, когда произошло латентное "обесточение", процесс может стать перманентным, по принципу, где тонко, там и рвется.

Экономический ущерб от таких аварий исчисляется многими миллиардами долларов и зависит от добросовестности специалистов, ибо общепринятой методики расчетов подобных потерь, просто не существует. Моральный, политический, престижный, социальный и прочие ущербы зависят от зрелости и эмоционального состояния сообщества.

Но давайте попробуем ответить на вопрос, насколько реально подобное развитие событий и не является ли нарисованная картина плодом перевозбужденного воображения индивидуумов под непосредственным влиянием т. Босха?

Некоторые политики, умудренные, опытные и спокойные, а чем образованнее, тем категоричнее и спокойнее, это аксиома, особенно это касается гуманитариев, сразу и безапелляционно заявят, что их пугают и уже далеко не первый раз, дабы заполучить дополнительное финансирование и обеспечить развитие энергетики опережающими темпами, как этого требовал проклятый социализм. Но мы уже не первый десяток лет обходимся без выполнения этого постулата и считаем, что замедленная, в сравнении с другими отраслями экономики, несомненная деградация энергетики, может рассматриваться в качестве опережающих темпов ее развития.

## **10. Просто цифры. Статистика из документов CIGRE.**

Особенно любят некоторые деятели ссылаться на мировой опыт развитых стран. Обратимся и мы непосредственно к мировой практике и ее верной служанке - статистике, которая знает все, по утверждению наших классиков.

На основе изучения всех зарегистрированных аварий утверждается, что, каждый год происходит 10 аварий с "обесточением" до 10 тысяч потребителей, 100 тысяч потребителей отключаются 2-3 раза в год, 1млн. потребителей остаются без электроэнергии 1 раз за 2-3 года. А самые масштабные аварии с "обесточением" более 10 млн. потребителей имеют право быть раз в 20-30 лет.

Однако практика показывает, что 14 августа 2003 года в США было

отключено более 50 млн. потребителей, в 2005 году в Германии и Франции под ответственностью UCTE (Объединение энергосистем Европы) отключено более 30 млн. потребителей, в 2008 году в ЮАР и Китае без напряжения остались десятки миллионов потребителей и т. д.

Но апофеоз этой энергетической вакханалии приходится на Индию, где 31 июля 2012 года были "обесточены" более 600 млн. потребителей. Цифра супервпечатляющая и, скорее всего, шансы ее превзойти есть только у Поднебесной, но там, судя по фактам, постараются этого не делать.

Приведенные цифры весьма многозначительно утверждают, что предположения, сделанные на основе статистических данных и вероятностной оценки ожидания событий, абсолютно не коррелируются с фактическими данными.

Кроме того, со всей очевидностью, приходится согласиться, что уже скоро необходимо ожидать новых, внеочередных развалов энергосистем с "обесточением" миллионов потребителей. Их интенсивность явно возрастает, и для каждого индивидуума вероятность попасть в зону темноты все увеличивается.

Кроме того, совершенно очевидно, что и США и Германия располагают современной, высококласной во всех аспектах, энергетикой, которая была обеспечена опережающими темпами развития и, тем не менее, допущен такой конфуз.

В чем же дело? Нет ли здесь какой-то загадки, **ЭНИГМЫ**, тайны?

## **11. Жесткая диспетчерская вертикаль управления единой энергосистемой или каждый за себя?**

Увы, придется разочаровать любителей детерминизма и потусторонних вмешательств, включая пришельцев.

Условие наличия необходимого резерва мощности, (или, что то же самое, обеспечения опережающих темпов развития энергетики), является абсолютно обязательным, но, к несчастью, недостаточным.

Вторым обязательным, но также недостаточным условием, является научно обоснованная, четко выстроенная по оптимизированным параметрам, конфигурация энергосистемы, в которую органически встроена схема диспетчерского управления с высшим уровнем подготовки и ответственности персонала по строго иерархическому принципу.

Только наличие этих факторов могут обеспечить надежное функционирование национальных энергосистем без масштабных потрясений. Впрочем, и протесты, и демонстрации обязательно будут и против атомной энергетики, и тепловой и прочей. И это до тех пор, пока системы не будут функционировать только на основе экологически безупречных источниках энергии. Но окончательное решение этой проблемы по плечу будущим поколениям.

Естественно, что проблемы и трудности далеко не исчерпываются только теми, которые хоть как-то затронуты в статье. Их много больше, а такие, как социальные, вопросы не затронуты вообще, но не потому, что они маловажные, а, наоборот, у автора просто не хватает места, слов и квалификации, чтобы их хотя бы достойно осветить. Одна экологическая составляющая - чего только стоит!

Совершенно очевидно, что проблемы, и очень серьезные, налицо. Также понятно, что принципиальных путей решения этих и множества других вопросов не видно. Если кто-то считает, что сплошная приватизация является панацеей,



то, скорее всего, это или ошибка, или добросовестное заблуждение.

Поэтому предлагается вернуться к практике созыва **всеукраинского съезда энергетиков**, как это уже несколько раз практиковалось в независимой Украине и на этом форуме спокойно, без надрыва обсудить самые главные проблемы, перспективы, стратегию их решения. Здесь, конечно первую скрипку надо отдать Академии наук, профессионалам - энергетикам, профсоюзам, общественным организациям.

Кроме того, очень желательно предварительно внимательно изучить материалы заседания Комиссии по вопросам развития топливно-энергетического комплекса и экологической безопасности при президенте РФ за февраль 2013 г. Приводились факты такого невероятного воровства в электроэнергетике, что в них просто трудно поверить, хотя они и объясняют многое.

**Дальше уже думайте сами, решайте сами - быть или не быть, платить или не платить непомерную цену за сомнительные ценности рыночного фундаментализма.**

*Март 2013 г.*