

# Секция 1 Эффективность электроэнергетических установок и систем

## Итоги и достижения Всероссийской научно-технической конференции «Энергетика: эффективность, надежность, безопасность»

*Литвак В.В.*

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

В 1994 году на совещании деканов Томского политехнического университета было принято решение провести научно-технический семинар общенергетического профиля с условным названием: «Надежность и безопасность энергетики».

Цель проведения семинара формулировалась как организация площадки для общественного обсуждения научно-технических проблем и тренажа молодых ученых, подготавливающих свои работы для представления в диссертационный совет. Свободное и широкое обсуждение представленных работ, искренняя дискуссия «на равных» должны были бы формировать у соискателей умение публичных обсуждений.

Вместе с тем на семинаре предполагалось заслушивать наиболее актуальные, перспективные и проблемные доклады авторитетных специалистов Томска и других городов и организаций.

К настоящему времени семинар превратился в ежегодную Всероссийскую конференцию с международным участием. В ней принимают участие ученые и студенты, аспиранты и преподаватели, инженеры и магистранты из большинства вузов страны, где сформированы энергетические профили обучения и науки.

На конференции разных лет представили свои доклады 2764 автора из 72 городов Российской Федерации, стран ближнего и дальнего зарубежья. Среди городов участников: Алматы, Владивосток, Гессен, Дортмунд, Душанбе, Екатеринбург, Карлсруэ, Красноярск, Москва, Новосибирск, Прага, Рига, Санкт-Петербург, Ташкент, Улан-Батор, Якутск и др.

Сегодня имеется достаточно оснований считать, что за двадцать лет идея, заложенная в основу семинара, себя полностью оправдала. За все время представлено 2668 докладов.

Одним из наиболее приемлемых способов выявления и формирования новых элементов общественного сознания представляется организация регулярных семинаров, коллоквиумов, встреч, конференций, посвященных основным направлениям развития энергетики и образования в этой сфере. Подходящим поводом к такой организации в Томске послужила подготовка торжеств в связи с приближающимся столетием со дня образования Томского политехнического университета. Проведение научно-технической конференции «Энергетика: эффективность, экология, надежность, безопасность» было включено в программу торжеств.

В числе заявленных для обсуждения проблем предусматривалось рассмотреть состояние и перспективы:

- обеспечения надежности и безопасности поставки энергетических ресурсов (электроэнергии и тепла, топлива и воды) потребителям страны;
- эффективности энергетического хозяйства (производство и распределение электрической и тепловой энергии, производство и транспортировка топлива);
- экологических последствий энергетического производства и его влияния на качество окружающей среды;
- разработки и внедрения научно-технических достижений и создания передовых образцов техники;
- энергосбережение и повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов;
- исследований в области энергетической безопасности и обеспеченности народного хозяйства топливом и энергией на перспективу;
- разработок в области моделирования крупных энергетических систем с помощью гибридных комплексов;
- расширения использования статистических методов и моделей;
- исследований места и роли ядерной энергетики в системе энергообеспечения;

- исследований проблем, связанных с предельными состояниями и вопросов природы неустойчивого состояния энергетического комплекса.

Практически все пленарные доклады либо прямо относятся к тематике предельных состояний, либо тяготеют к ней. Определяющим здесь стал доклад зам. директора Сибирского энергетического института СО РАН им. Мелентьева Л.Л. д.т.н., профессора Воропая Н.И. (Иркутск) «Энергетическая безопасность и устойчивость развития страны: взаимосвязь проблем».



Участники конференции 1996 года в главном корпусе ТПУ

Главная мысль доклада: определяющим условием устойчивого развития страны является ее энергетическая безопасность, обеспечиваемая на путях предупреждения предельных состояний в энергосистемах (аварий, чрезвычайных ситуаций, угрожающего падения уровня энергоснабжения, сверхнормативного загрязнения окружающей среды) и повышения эффективности использования энергии. Устойчивое развитие и функционирование энергетики связаны с тремя аспектами проблемы: технологической, экономической и экологической.

Проблемы, вокруг которых развернулись обсуждения на конференции 1997 года, приобрели свою остроту в связи с интенсивными социально-экономическими преобразованиями, происходящими в нашей стране в последние годы. Концепция перехода России к устойчивому развитию отмечает, что должна быть гарантирована безопасность в политической, экономической и социальной, экологической, оборонной и др., без чего переход к устойчивому развитию невозможен. Энергетическая безопасность в этом плане является принципиально важным фактором, определяющим место России в современном мире. В стране сосредоточено 13% мировых разведанных запасов нефти и более 15% ее добычи, 36% запасов газа и более 31% его добычи. Доля топливно-энергетического комплекса в экономике страны достаточно высока. В доходной части федерального бюджета она достигает 38%. ТЭК России является базой экономики страны и обеспечивает функционирование отраслей хозяйства и нормальную жизнедеятельность населения.

Проведенное исследование энергетической безопасности территорий Урала показало, что энергетика переступила предкризисный порог и ее состояние соответствует уровню нестабильности. Кроме того выявлена кризисная ситуация по некоторым территориям Уральского федерального округа. Нормализация энергоснабжения достигается путем осуществления сильной государственной политики в энергетике.

В 2000 году резко возросло количество представленных на конференцию докладов в основном за счет иногородних участников. Основным проблемным докладом на пленарном заседании конференции стал доклад директора Центра энергосбережения РАО «ЕЭС России» Б.Б. Кобеца и в.н.с. А.А. Хараима «Научные проблемы и задачи разработки и создания систем управления энергосбережением». Обосновывается теоретическая модель решения проблемы энергосбережения, обеспечивающая выявление основных закономерностей во взаимоотношениях элементов системы энергогенерирующей компании. Энергетический анализ производства и распределения энергетических ресурсов открывает технологию выбора мероприятий, обеспечивающих наибольший эффект экономии.

В 2002 году на конференцию представлено 122 доклада. Основное внимание участников было посвящено проблемам теплоснабжения и теплобезопасности городов Сибири. Тон в этом вопросе задал пленарный, заказной доклад д.т.н. Басина А.С. (институт теплофизики СО РАН) «Главные проблемы теплобезопасности и теплоснабжения Сибири».

Отмечается, что Сибирь расположена вокруг полюса холода обжитой части Земли. Здесь наблюдаются самые низкие из средних 5-суточных январских температур большинства крупных и мелких городов. Они составляют от  $-38$  до  $-40^{\circ}\text{C}$ , а наинизшие из наблюдавшихся достигают  $-55^{\circ}\text{C}$  с продолжительностью от нескольких часов до суток. Большинство сибирских территорий находится в зоне особо холодного климата. При оптимальной для дыхания температуре  $+21 (\pm 3)^{\circ}\text{C}$  перепад температуры вдыхаемого воздуха от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+38^{\circ}\text{C}$  является безусловно опасным. Таким образом, критическая особенность – низкие температуры атмосферного воздуха ограничивают возможности свободного дыхания и самой жизни. Поэтому каждая зима должна рассматриваться как чрезвычайная ситуация. Затраты на преодоление всех зимних угроз и последствий зимы чрезвычайно высоки. Необходимо, чтобы российские законы о безопасности были дополнены понятием: «зима как чрезвычайная ситуация». Без этого затруднительно решение проблемы надежной защиты населения Сибири от природных и техногенных зимних угроз, которые индивидуально не преодолимы для большинства городских жителей. Жизненная необходимость непрерывного вдыхания достаточно теплого воздуха и, соответственно, тепловой энергии из систем централизованного теплоснабжения в течение 200-300 зимних сибирских суток предъявляют особые требования как к системе централизованного теплоснабжения, так и ко всему топливно-энергетическому комплексу.



Участники конференции сфотографировались по окончании пленарного заседания

Конференция 2005 года охватила рекордное количество авторов (495 человек) и докладов (198).

Базовым пленарным докладом можно считать доклад «Hi-Tech и Hi-Hume» д.ф.н., профессора И.В. Мелик-Гайказян с соавторами Жуковой Е.А. и Роготневой Е.Н. (Томский государственный педагогический университет). Авторы обращают внимание на исследование условий, делающих возможной подготовку элитных специалистов в сфере высоких технологий. Под высокими технологиями подразумевается интенсивность использования научных знаний и наукоемкость выпускаемой продукции. Технология всегда выражается в виде инноваций – освоения выпуска нового продукта, применения новых технологических процессов или предоставления новых видов услуг.



Докладчики и участники заседания

127 докладов представлено на конференцию 2010 года. В пленарном докладе Гусева А.С. (ТПУ) «Всерезимное моделирование электроэнергетических систем в реальном масштабе времени» Единственным способом получения информации для решения задач диспетчерского управления в электроэнергетических системах, анализа функционирования систем автоматического регулирования технологическими процессами, устройств противоаварийной автоматики и защиты является моделирование ЭЭС. Проверка достоверности и уровня погрешности при моделировании осуществляется путем сравнения результатов. Создание сложных вычислительных систем, параллельно объединяющих тысячи суперсовременных цифровых процессоров представляет собой исключительно сложную задачу.

Конференция 2013 года собрала 300 докладов. 638 авторов со всех концов России и из-за рубежа представили интересные и глубокие доклады. Главным докладом пленарного заседания конференции 2013 года явилось выступление Обухова С.Г. (ТПУ) «Системы автономного электроснабжения.

Проблемы и перспективы развития». Зоной децентрализованного электроснабжения в Российской Федерации являются восточные и северные регионы, к которым относится почти 2/3 территории и проживают здесь около 20 млн. человек. Обеспечение энергетической безопасности этих территорий является важным элементом государственной энергетической политики и социально-экономического развития.

Двадцать лет с момента начала работы Всероссийской ежегодной научно - технической конференции «Энергетика: экология, надежность, безопасность» дают основания сделать выводы о степени достижения поставленных целей, о качестве организации и проведения заседаний конференции и подведении ее итогов, о необходимости совершенствования структуры рабочих секций, правилах формирования программы пленарных заседаний и программы конференции в целом, порядка опубликования материалов и другим вопросам.

Таблица 1. Сведения о количестве авторов докладов

Год	Количество докладов	Количество авторов докладов	Количество иногородних авторов
1994	107	184	76
1996	118	274	71
1997	16	50	12
1998	165	280	62
1999	136	550	148
2000	167	358	126
2001	67	186	37
2002	122	269	43
2003	147	298	65
2004	149	346	51
2005	198	495	111
2006	163	371	133
2007	121	353	101
2008	113	266	60
2009	105	292	74
2010	127	294	54
2011	151	318	98
2012	196	470	195
2013	300	698	407

Итогом двадцатилетнего периода работы можно считать:

- основная цель конференции – вовлечение молодых ученых в обсуждение актуальных научно-технических проблем энергетики по направлениям эффективность и надежность, экология и безопасность достигнута. В среднем ежегодно в конференции принимает участие около 200 авторов. Подавляющее большинство среди них составляют лица в возрасте до 30 лет;
- за период 1999-2013 г.г. участниками конференции подготовлено и издано 27 монографий. Авторами докладов защищено 8 докторских и 49 кандидатских диссертационных работ;
- основные направления и проблемы, сформулированные при обосновании конференции и на которые ориентировались оргкомитет и редакционная комиссия при отборе представленных докладов в течение всего периода сохранялись в первоначальном составе. Вместе с тем количество докладов, ежегодно представляемых в каждую секцию, менялись в широких пределах. Это требовало оперативной корректировки. Реформирование электроэнергетики, массовая приватизация энергетических предприятий, возникновение новых проблем энергетических рынков и тарифов сделало необходимым появление нового направления в работе – эффективность. В отдельную секцию и направление выделились медико-биологические проблемы энергетики;
- студенческие научно-исследовательские работы, представленные на конференции в заметном количестве, не всегда имеют поисковый или фундаментальный характер, встречаются и откровенно поверхностные доклады;
- в материалах конференции время от времени появляются доклады, содержание которых имеет декларативный характер, содержат компилятивные сведения и недостоверные толкования;
- для развития гуманитарной секции конференции целесообразно обратить внимание на «историческую сферу». В частности студентам младших курсов полезно было бы поручать темы исследований по истории великих открытий, по изучению исторического наследия энергетической науки.