

Обеспечение безопасности объектов топливно-энергетического комплекса России в условиях изменений природной среды и климата

Работа проводилась в 2010 - 2012 г.г. в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы

Государственный контракт № П523

Научный руководитель проекта: г.н.с. , д.т.н., член-корр. РАН, проф. В. В. Клименко

Ответственный исполнитель: в.н.с. НИЛ ГПЭ., д.т.н. А. Г. Терешин

Описание разработки

Цель работы – обеспечение безопасности объектов топливно-энергетического комплекса России в условиях изменений природной среды и климата. Основная научная задача, которая решается в проекте – разработка системы моделей и методов прогнозирования изменений прикладных климатических характеристик для обеспечения безопасного развития энергетической отрасли в условиях будущих климатических изменений.

Настоящее междисциплинарное исследование в области энергетики и наук о Земле выполняется в рамках системы оригинальных подходов к оценке взаимодействий в системе «энергетика–климат», разработанных в Московском энергетическом институте. Ее отличительной особенностью является историко-экстраполяционный подход к прогнозированию развития энергетики. Важной составной частью этой системы служит оригинальная климатическая модель, позволяющая разрабатывать прогнозные оценки климатических изменений на глобальном и региональном уровне.

Разработаны основы прогнозирования энергопотребления с учетом изменения природной среды и климата. Предложены методы прогнозирования теплопотребления в условиях изменения климата, опирающиеся на базы данных по природно-климатическим и технико-экономическим характеристикам энергосистем субъектов федерации, комплекс моделей региональных изменений природной среды и климата и использующие расчетные методики для оценки теплопотребления в различных сферах экономики.

Выполнен анализ влияния климатических факторов на безопасность теплоснабжения. По результатам исследования влияния климатических изменений на режимы функционирования энергетических объектов определен набор прикладных климатических характеристик, влияющих на эти режимы. Сравнение результатов модельных расчетов динамики энергопотребления, сделанных с учетом климатических изменений, с данными национальной статистики и работами других исследователей показали их высокую степень сходимости с фактическими данными и непротиворечивость опубликованным прогнозным оценкам. Выполнен анализ влияния климатических факторов на надежность систем тепло- и электроснабжения. По результатам исследования влияния климатических изменений на режимы функционирования энергетических систем определен набор прикладных климатических характеристик, влияющих на эти режимы. Сравнение результатов модельных расчетов динамики этих параметров, с данными наблюдений и работами других исследователей показали их высокую степень сходимости с фактическими данными и непротиворечивость опубликованным прогнозным оценкам.

Разработаны прогнозные оценки климатических факторов, определяющих безопасность систем тепло- и электроснабжения на территории России. На основе комплексного использования методов статистического и динамического моделирования региональных климатических изменений проведено исследование динамики статистических климатических характеристик, влияющих на режимы функционирования энергетических объектов на примере региональных энергосистем

Представлены расчеты объемов и структуры энергопотребления жилого и общественного секторов России в условиях современного экономического развития и климатических изменений. Выполнен анализ региональных особенностей, а также оценка будущего энергопотребления жилищно-коммунальным хозяйством на период до 2050 г., проведено сравнение с аналогичными показателями ряда зарубежных стран.

Показано, что сочетание действия экономических и климатических факторов, а также энергосбережение в ЖКХ в течение ближайших десятилетий приведут к существенным изменениям в объеме и структуре коммунального энергопотребления. Повышение уровня жизни, смягчение природных условий и распространение энергоэффективных технологий в жилищно-коммунальном хозяйстве приведут к значительному снижению удельного потребления энергии жилищным и общественным секторами. При этом уменьшится доля затрат на отопление и горячее водоснабжение, возрастет доля электропотребления, в том числе на кондиционирование. По энергетическим характеристикам ЖКХ России приблизится к современным показателям Канады, а структура удельного энергопотребления южных регионов будет соответствовать современным значениям США с максимумом, приходящимся на летние месяцы.

Разработаны основные направления энергосбережения в сфере теплоснабжения в условиях изменения климата, характеризующегося ростом средних температур наружного воздуха в холодный и теплый период года, сокращением длительности отопительного периода, ростом колебаний температуры.

Разработанные модели оценки производства и потребления энергии с учетом изменения климатических условий представляют собой научную основу для прогнозирования энергопотребления в условиях наблюдающихся и ожидаемых изменений природной среды и климата. Результаты работы способны значительно повысить точность долгосрочного (на 10–20 лет) прогнозирования и планирования объемов потребления электрической энергии, а также оценок вероятных максимумов электропотребления при разработке перспективных и оптимизации и модернизации существующих схем энергоснабжения с учетом климатических изменений на уровне региональных энергосистем.

Область применения результатов проекта

Результаты НИР предназначены для комплексного исследования взаимодействий энергетического комплекса России и окружающей среды с целью обеспечения безопасности объектов отрасли в условиях будущих климатических изменений. Применение системы прогнозных методов и моделей обеспечивает повышение достоверности прогнозирования климатических изменений на территории России и эффективность планирования режимов энергетических объектов и способствует минимизации экономического ущерба в энергетических отраслях промышленности, связанного как с прямыми негативными последствиями ожидаемых изменений климата, так и с мероприятиями по их предотвращению.

Результаты проекта предназначены для использования в организациях, ответственных за формирование и реализацию долгосрочных программ развития энергетики и политики в области охраны окружающей среды, в том числе: Министерство энергетики России, Министерство регионального развития России, Министерство природных ресурсов России, Институт глобального климата и экологии РАН и Росгидромета, Институт энергетических исследований РАН, Институт энергетической стратегии, ОАО «Энергетический институт им. Г. М. Кржижановского», ОАО «РусГидро», региональные энергосистемы.

Предполагаемые пути использования полученных результатов:

1) Моделирование и прогнозирование прикладных климатических характеристик для планирования энергоснабжения. Разработка прогнозных оценок параметров

отопительного периода с использованием авторских подходов к моделированию региональных климатических изменений способно значительно повысить точность планирования развития региональных систем электроснабжения по сравнению с имеющимися аналогами, а также обеспечить надежность их функционирования.

2) Разработка методов долгосрочного планирования и нормирования регионального энергоснабжения с учетом изменения природно-климатических условий для оптимизации существующих и проектируемых систем электроснабжения в условиях изменения природной среды и климата. Использование результатов моделирования изменения природной среды и климата способно значительно повысить эффективность использования имеющихся систем электроснабжения и обеспечить энергосберегающий эффект при проектировании новых на уровне региональных энергосистем и городских комплексов жилищно-коммунального хозяйства.