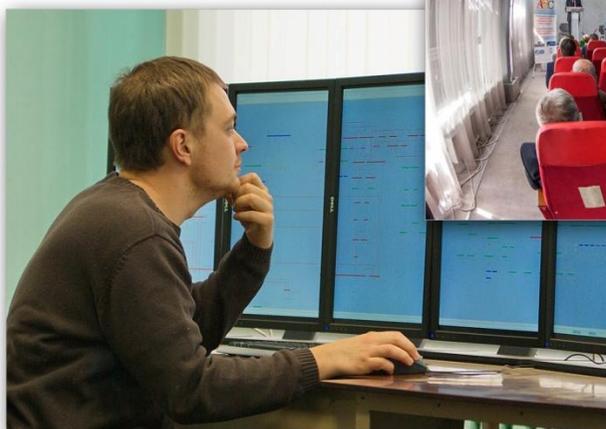


КРАТКИЙ ОТЧЕТ  
О НАУЧНОЙ И  
НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2012



« УТВЕРЖДАЮ»

Директор ИСЭМ СО РАН  
чл.-корр. РАН Н.И.ВОРОПАЙ

  
\_\_\_\_\_

“ 21 ” декабря 2012 г.

КРАТКИЙ ОТЧЕТ  
о научной и научно-организационной работе  
за 2012 год

Иркутск - 2012

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук (ИСЭМ СО РАН)**

**Melentiev Energy Systems Institute of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (ESI SB RAS)**

Организован как Сибирский энергетический институт постановлением Президиума АН СССР от 19.08.1960 № 814 на основании распоряжения СМ РСФСР от 03.08.1960 № 4908-р. Институт переименован в Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук постановлением Президиума РАН от 26.12.1997 № 215. Институт переименован в Учреждение Российской академии наук Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения РАН в соответствии с постановлением Президиума Российской академии наук от 18 декабря 2007 года № 274.

Постановлением Президиума РАН № 262 от 13 декабря 2011 года изменен тип и наименование Института с Учреждения Российской академии наук Института систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения РАН на Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук.

**Основные научные направления:**

1. Теория создания энергетических систем, комплексов и установок и управление ими.
2. Научные основы и механизмы реализации энергетической политики России и её регионов.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ВАЖНЕЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ</b>	<b>4</b>
1.1. УЧАСТИЕ В ПРОГРАММАХ И ПРОЕКТАХ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СО РАН, ПРЕЗИДИУМА РАН, ОЭММПУ РАН	4
1.2. ПРОЦЕССЫ, ТЕХНОЛОГИИ, УСТАНОВКИ	9
1.3. ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА, ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ И ТРУБОПРОВОДНЫЕ СИСТЕМЫ	16
1.4. ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС И ОБЩЕЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ	33
1.5. ГРАНТЫ РФФИ, ВЕДУЩЕЙ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ И ДРУГИХ ФОНДОВ	45
<b>2. КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИКЛАДНЫХ РАБОТ, ВЫПОЛНЕННЫХ ПО ЗАКАЗАМ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОРГАНОВ ВЛАСТИ, РЕГИОНАЛЬНЫХ АДМИНИСТРАЦИЙ, ГОСУДАРСТВЕННЫМ КОНТРАКТАМ И ХОЗДОГОВОРАМ</b>	<b>52</b>
2.1. РАБОТЫ В ИНТЕРЕСАХ ФЕДЕРАЛЬНЫХ КОМПАНИЙ	52
2.2. РАБОТЫ ПО РЕГИОНАЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ	56
<b>3. МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО</b>	<b>63</b>
3.1. МЕЖДУНАРОДНЫЕ НАУЧНЫЕ ПРОЕКТЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО НИМ	63
3.2. СОГЛАШЕНИЯ О СОТРУДНИЧЕСТВЕ И РАБОТА В МЕЖДУНАРОДНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ.	66
3.3. МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ «ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА В АЗИИ»	67
3.6. ЧЛЕНСТВО В МЕЖДУНАРОДНЫХ НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ.	74
<b>4. НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ</b>	<b>75</b>
4.1. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ КОНФЕРЕНЦИЙ И СЕМИНАРОВ	75
4.2. УЧАСТИЕ В КОНФЕРЕНЦИЯХ, СЕМИНАРАХ И ДРУГИХ НАУЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЯХ	78
4.3. ВЫСТАВОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ	83
4.4. ЭКСПЕРТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ	83
4.5. ЧЛЕНСТВО В ОБЩЕСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ, НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СОВЕТАХ, ЭКСПЕРТНЫХ СОВЕТАХ И ДР.	85
4.6. СВЯЗЬ С ОТРАСЛЯМИ.	86
4.7. ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ.	86
4.8. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ВУЗАМИ.	88
4.9. НАГРАДЫ И ПРЕМИИ	90
4.10. УЧЕНЫЙ СОВЕТ	91
4.11. ДИССЕРТАЦИОННЫЙ СОВЕТ И ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИЙ	91
4.12. АСПИРАНТУРА	93
4.13. НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА	94
4.14. ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ.	95
4.15. МУЗЕЙ СЭИ-ИСЭМ	96
4.16. МЕРЫ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ИНСТИТУТА	96
<b>5. ПУБЛИКАЦИИ В 2012 ГОДУ</b>	<b>98</b>
5.1. МОНОГРАФИИ	98
5.2. ГЛАВЫ В МОНОГРАФИЯХ.	99
5.3. СТАТЬИ В ЗАРУБЕЖНЫХ ИЗДАНИЯХ.	99
5.4. СТАТЬИ В ВЕДУЩИХ РОССИЙСКИХ РЕЦЕНЗИРУЕМЫХ ЖУРНАЛАХ.	100
5.5. СТАТЬИ В СБОРНИКАХ МЕЖДУНАРОДНЫХ КОНФЕРЕНЦИЙ.	106
5.6. ПАТЕНТЫ, СВИДЕТЕЛЬСТВА О РЕГИСТРАЦИИ ПРОГРАММ.	116
<b>6. КРАТКАЯ СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ</b>	<b>117</b>
6.1. СТРУКТУРА ИНСТИТУТА.	117
6.2. СОСТАВ УЧЕНОГО СОВЕТА	119
6.3. КАДРОВЫЙ СОСТАВ И ФИНАНСИРОВАНИЕ.	122
6.4. ПОДПИСКА НА ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ И ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ.	124

# 1. ВАЖНЕЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

## 1.1. УЧАСТИЕ В ПРОГРАММАХ И ПРОЕКТАХ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СО РАН, ПРЕЗИДИУМА РАН, ОЭММПУ РАН

В соответствии с Программой фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008–2012 годы и утвержденным планом институт проводил в 2012 году работы по следующим приоритетным направлениям фундаментальных исследований:

- 15. Основы развития и функционирования энергетических систем в рыночных условиях, включая проблемы энергоэффективности экономики и глобализации энергетики, энергобезопасность, энергоресурсосбережение и комплексное использование природных топлив.
- 31. Проблемы создания глобальных и интегрированных информационно-телекоммуникационных систем и сетей. Развитие технологий GRID
- 76. Научные основы региональной политики и устойчивое развитие регионов и городов.

Исследования проводились под научно-методическим руководством Научного совета по комплексным проблемам энергетики ОЭММПУ РАН, Научного совета по проблемам надежности и безопасности больших систем энергетики ОЭММПУ РАН, Объединенного ученого совета по энергетике, механике, машиностроению и процессам управления СО РАН, Объединенного ученого совета по экономике СО РАН и Объединенного ученого совета по информационным и нанотехнологиям СО РАН.

Общая структура фундаментальных исследований по программам при координации РАН, грантам и подразделениям института приведена в таблице 1.

Таблица 1.

Направление	Проекты фундаментальных исследований				
	СО РАН («базовые»)	Интегр. СО РАН	Президиума РАН	ОЭММПУ РАН	ВСЕГО
15. Основы развития и функционирования энергетических систем в рыночных условиях, включая проблемы энергоэффективности экономики и глобализации энергетики, энергобезопасность, энергоресурсосбережение и комплексное использование природных топлив.	7	5	7	4	23
31. Проблемы создания глобальных и интегрированных информационно-телекоммуникационных систем и сетей. Развитие технологий GRID	1	2	1	-	4
76. Научные основы региональной политики и устойчивое развитие регионов и городов	3	4	-	1	8

Перечень программ и проектов фундаментальных научных исследований СО РАН с участием института.

**1. Программа III.15.1. Теоретические основы обоснования развития систем энергетики и управления ими (координатор чл.-к. РАН Н.И. Воропай).**

- Разработка методологии и методов обоснования развития и управления функционированием электроэнергетических систем; координатор - чл.-корр. РАН Н.И. Воропай
- Научно-методические основы «скользящего» процесса управления развитием и функционированием трубопроводных систем; рук. - д.т.н. В.А. Стенников
- Научные основы обеспечения надежного топливно- и энергоснабжения России и ее регионов при реализации стратегических угроз энергетической безопасности в посткризисный период и до 2030 г.; рук. - д.т.н. С.М. Сендеров
- Развитие теории и методов непрерывной оптимизации, равновесного программирования и неустойчивых задач вычислительной математики в системах энергетики; рук. - д.ф.-м.н. О.В. Хамисов

**2. Программа III.15.2. Системные исследования эффективных энергетических технологий и установок (координатор д.т.н. А.М. Клер)**

- Исследования теплосиловых систем на стадиях их разработки и функционирования методами математического моделирования и оптимизации; рук. - д.т.н. А.М. Клер;
- Развитие и исследование методов системного сопоставления энергетических технологий; рук. - к.т.н. А.В. Кейко;
- Экспериментальные исследования термогидравлических процессов при движении однофазного и парожидкостного потока в обогреваемом канале и в слое шаровых частиц, разработка интерактивной динамической модели теплового оборудования ТЭС; рук. - д.т.н. Э.А. Таиров

**3. Программа IV.31.2. Новые ГИС и веб-технологии, включая методы искусственного интеллекта, для поддержки междисциплинарных научных исследований сложных природных, технических и социальных систем с учетом их взаимодействия (координаторы: ак. Ю.И. Шокин, чл.-к. РАН И.В. Бычков)**

- Методические основы и инструментальные средства интеллектуальной поддержки исследований в энергетике; рук. - д.т.н. Л.В. Массель

**4. Программа VIII.76.3. Энергетическая политика и институциональная система освоения минерально-сырьевых ресурсов в контексте социально-экономического развития регионов Азиатской России (координаторы: д.э.н. В.А. Крюков, д.т.н. Б.Г. Санеев)**

- Теоретические основы рациональной организации функционирования и развития энергетики в рыночных условиях; рук. - д.т.н. В.И. Зоркальцев;
- Экономические, ресурсные и временные барьеры на пути развития энергетики; рук. - д.э.н. Ю.Д. Кононов;
- Восточный вектор энергетической политики России: многофакторное исследование перспективных направлений развития энергетики восточных регионов в первой половине 21 века на фоне мировых и российских тенденций и с учетом энергетической кооперации в СВА; рук. - д.т.н. Б.Г. Санеев

## **5. Интеграционные проекты междисциплинарных фундаментальных исследований СО РАН:**

- **Проект №5.** Минеральные источники Байкало-Монгольского региона: гидрогеохимическая паспортизация и перспективы практического использования (бальнеология, геотермальное энергоснабжение, извлечение полезных компонентов) (рук. - д.т.н. В.А. Стенников)
- **Проект №23.** Математические модели принятия решений в субъективной экономике (рук. - д.т.н. В.И. Зоркальцев)
- **Проект №67.** Ресурсно-ориентированная экономика Азиатской России: оценка исторического опыта модернизаций и перспективы на XXI век (рук. - д.т.н. Б.Г. Санеев)
- **Проект №120.** Утилизация тепловых отходов в восточных районах России как важнейший фактор энергосбережения и роста эффективности развития экономики (рук. - д.т.н. Б.Г. Санеев)
- **Проект №131.** Математическое и геоинформационное моделирование в задачах мониторинга окружающей среды и поддержки принятия решений на основе данных стационарного, мобильного и дистанционного наблюдения (рук. - д.т.н. Л.В. Массель)
- **Проект №145.** Инновационные направления развития интегрированных систем энергоснабжения города на интеллектуальной основе (рук. - чл.-к. РАН Н.И.Воропай)

## **6. Интеграционные проекты партнерских фундаментальных исследований СО РАН:**

- **Проект №2.** Динамика переходных процессов и кинетика фазовых превращений при распаде сильно неравновесных состояний в энерго- и теплоносителях (рук. - д.т.н. Таиров Э.А.)
- **Проект №7.** Теория и методы решения задач дискретной оптимизации и их применение в информационно-телекоммуникационных системах (рук. - д.ф.-м.н. О.В. Хамисов)
- **Проект №95.** Методы оценивания состояния интеллектуальных электроэнергетических систем со сложной иерархической структурой (рук. - чл.-к. РАН Н.И. Воропай)

## **7. Интеграционные проекты фундаментальных исследований СО РАН с НАН Республики Беларусь:**

- **Проект №18.** Методы построения интеллектуальной инструментальной среды для поддержки принятия решений при определении стратегии развития энергетики России и Беларуси с позиций энергетической безопасности (рук. – д.т.н. Л.В. Массель)

## **8. Проекты фундаментальных исследований СО РАН с АН Монголии и Министерством образования, культуры и науки Монголии:**

- **Проект №5.** Прогнозирование стратегических направлений энергетического сотрудничества России и Монголии (чл.-к. РАН Н.И. Воропай, д.т.н. Б.Г. Санеев)

## **9. Проекты по программам фундаментальных исследований Президиума РАН:**

- Системный анализ эффективности технологий и устройств для интеллектуальных активно-адаптивных электрических сетей (по программе I «Физико-

*технические принципы создания технологий и устройств для интеллектуальных активно-адаптивных электрических сетей»). Рук. - чл.-корр. РАН Н.И. Воропай*

- Разработка интеллектуальных методов оптимизации схем и параметров локальных электроэнергетических систем и управления режимами их работы (*по программе 1 «Физико-технические принципы создания технологий и устройств для интеллектуальных активно-адаптивных электрических сетей»). Рук. - д.т.н. А.М. Клер*
- Равновесное термодинамико-кинетическое моделирование экстремальных свойств вещества при высоких параметрах (*по программе 2 «Вещество при высоких плотностях энергии»). Рук. – д.т.н. Б.М. Каганович*
- Энергоэффективные технологии комбинированного производства экологически чистых синтетических топлив и электроэнергии на базе органических топлив (*по программе 3 «Энергетические аспекты глубокой переработки ископаемого и возобновляемого углеродсодержащего сырья»). Рук. – д.т.н. Э.А. Тюрина*
- Информационные и интеллектуальные технологии для исследования трубопроводных систем энергетики (*по программе 15 «Информационные, управляющие и интеллектуальные технологии и системы»). Рук. – д.т.н. В.А. Стенников*
- Методы и инструментальные средства поддержки принятия решений в исследованиях и обеспечении энергетической безопасности на основе интеллектуальных вычислений (*по программе 15 «Информационные, управляющие и интеллектуальные технологии и системы»). Рук. – д.т.н. Л.В. Массель*
- Моделирование взаимосвязанной работы энергетических систем при резких похолоданиях и крупномасштабных проявлениях других природно-климатических процессов и оценка возможных путей удовлетворения потребителей энергоресурсами в указанных условиях (*по программе 25 «Фундаментальные проблемы механики и смежных наук в изучении многомасштабных процессов в природе и технике»). Рук. д.т.н. – С.М. Сендеров*
- Исследование макрокинетических ограничений при конверсии низкосортных твердых топлив (*по программе 26 «Горение и взрыв»). Рук. – к.т.н. А.В. Кейко*

## **10. Проекты по программам фундаментальных научных исследований Отделения энергетики, механики, машиностроения и процессов управления РАН:**

- Исследование роли централизованного управления в системах энерго- и топливоснабжения северных и арктических территорий на востоке РФ (*по программе 2 «Исследование роли централизованного управления в развитии больших систем энергетики»). Рук. – д.т.н. Б.Г. Санеев*
- Динамика неравновесных процессов при интенсивных фазовых переходах в потоке недогретой жидкости (*по программе 4 «Интенсификация теплообмена при фазовых переходах и химических реакциях»). Рук. - д.т.н. Э.А. Таиров*
- Математическое моделирование и оптимизационные исследования парогазовых установок со сложным циклом с учётом охлаждения проточной части газовых турбин (*по программе 7 «Теплофизические проблемы при создании и эксплуатации высокоэффективных парогазовых энергоустановок нового поколения»). Рук. – д.т.н. А.М. Клер*
- Разработка научных основ создания интегрированных технологий для производства электрической и тепловой энергии в централизованных и распределенных системах энергетики (*по программе 9 «Разработка научных основ инновационных экологически чистых высокоэффективных технологий комплексного использования органических топлив в централизованной и распределенной системах энергетики»). Рук. – д.т.н. В.А. Стенников*

- Методы анализа и оптимизации режимов электроэнергетических систем и управления ими (по программе 14 «Анализ и оптимизация функционирования систем многоуровневого интеллектуального и децентрализованного управления в условиях неопределенности»). Рук. – чл.-корр. РАН Н.И. Воропай

## 1.2. ПРОЦЕССЫ, ТЕХНОЛОГИИ, УСТАНОВКИ

### 1.2.1. Обоснована возможность применения модели экстремальных промежуточных состояний (МЭПС) для построения траекторий процессов (программа фундаментальных исследований СО РАН)

Руководитель работы: д.т.н. Каганович Б.М. (Отдел научно-технического прогресса в энергетике)

Возможность построения (реконструкции) траекторий процессов, включая обратимые и необратимые процессы с самоорганизацией и деградацией, с использованием термодинамического подхода и без использования традиционного диффузионно-кинетического описания представляет существенное продвижение в моделировании разнообразных физико-химических систем. Идея используемого метода заключается в отказе от применения общего уравнения моделируемого процесса и переходе к многошаговому наращиванию оптимальных решений. Шаги в пространстве и времени принимаются столь малыми, что оказывается допустимой предпосылка о стационарности движения и предсказимости динамических переменных (работы, теплоты, потоков и др.) в виде функций состояний.

Допустимость принятой предпосылки для стационарного движения выявлена в результате установления математических связей между закономерностями диссипативных и консервативных систем, т.е. связей между вторым законом термодинамики и теоремой Онсагера-Пригожина с одной стороны, и экстремальными принципами механики с другой. Показано согласование выявленных связей с релятивистской термодинамикой Планка-Эйнштейна. При построении траекторий функции состояний на каждом шаге решений определялись с помощью МЭПС, а наращивание экстремальных результатов осуществлялось на основе метода динамического программирования (ДП). Применительно к поставленной задаче предварительно рассмотрена важнейшая проблема использования ДП – проблема неаддитивности целевой функции. Эффективность намеренного подхода проиллюстрирована на примерах моделирования процессов: изомеризации, плазменного воспламенения угля и образования оксидов азота при сжигании топлива. Результаты анализа последнего примера представлены на рис. 1.

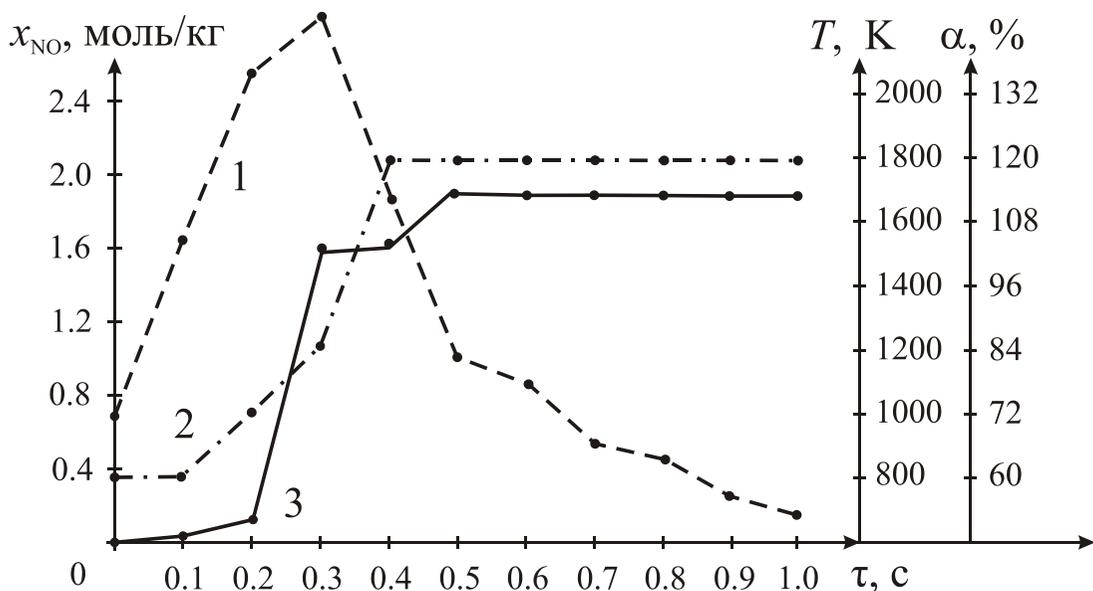


Рис. 1. Расчетный профиль температуры реакционного потока (кривая 1) и избытка воздуха (кривая 2) при определении экстремального содержания NO в пылеугольной топке (кривая 3).

### 1.2.2. Разработана равновесная модель слоевой газификации угля с распределенными параметрами (программа фундаментальных исследований СО РАН)

Руководитель работы: д.т.н. А.В. Кейко (Отдел научно-технического прогресса в энергетике)

Разработанная численная модель представляет собой вычислительный инструмент на базе модели экстремальных промежуточных состояний в постановке задачи конечного равновесия с макрокинетическими ограничениями. Комбинация равновесного термодинамического описания с формальным макрокинетическим позволяет описывать протекающие в слое топлива процессы без знания информации о детальном механизме гомо- и гетерофазных реакций. Модель одномерная и может быть представлена как последовательность участков слоя, в каждом из которых рассчитывается промежуточное равновесие. Такая последовательность точек равновесия трактуется как траектория системы. Пример расчета представлен на рис. 2. Модель исключительно неприхотлива к исходной информации: необходимые для ее применения данные могут быть получены с помощью инструментальных методов комплексного термического анализа.

Описание совокупности процессов в слое с помощью относительно простой модели даст возможность проводить варианты и оптимизационные расчеты, которые могут быть применены при проектировании установок, реализующих газификацию твердого топлива.

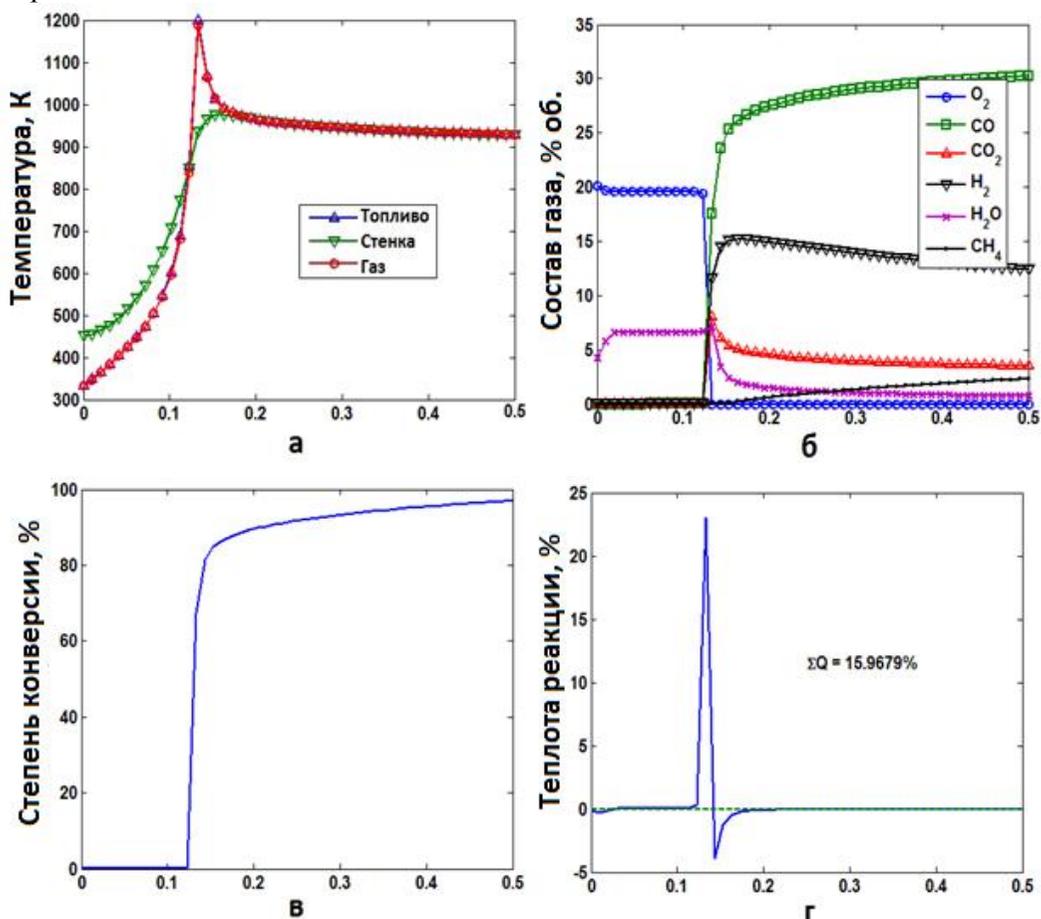


Рис. 2. Расчетные кривые, описывающие стационарное состояние обращенного процесса газификации азейского угля: а – температурные профили, б – состав газа (% об.), в – степень срабатывания топлива, г – источники теплоты в слое. По оси абсцисс – расстояние от точки подачи дутья, м.

### 1.2.3. Разработана методика нахождения равновесной скорости звука в парожидкостной смеси при наличии внешнего теплообмена (программа фундаментальных исследований СО РАН, грант РФФИ)

Руководитель: д.т.н. Тауров Э.А. (Отдел теплосиловых систем)

Выполнено теоретическое исследование термодинамически равновесной скорости звука в парожидкостной смеси с учётом нестационарного теплообмена с содержащимися в смеси плотноупакованными теплопроводными шаровыми частицами. На основе термодинамического анализа для учёта потери тепла смесью на нагрев теплопроводных частиц во фронте сжатия волны давления введена эффективная теплоёмкость процесса. Предложен способ вычисления введённой эффективной теплоёмкости путём решения уравнения нестационарной теплопроводности для твёрдой частицы в предположении, что температура на её поверхности изменяется вслед за зависящей от давления температурой насыщения парожидкостной смеси. Рассмотрен также эффект влияния взаимного скольжения паровой и жидкой фаз в двухскоростном потоке на величину равновесной скорости звука. Результаты теоретического исследования позволили объяснить наблюдаемое значительное уменьшение равновесной скорости при фильтрации парожидкостной смеси через упаковки твёрдых частиц по отношению к адиабатному случаю и немонотонный характер зависимости её от истинного объёмного паросодержания.

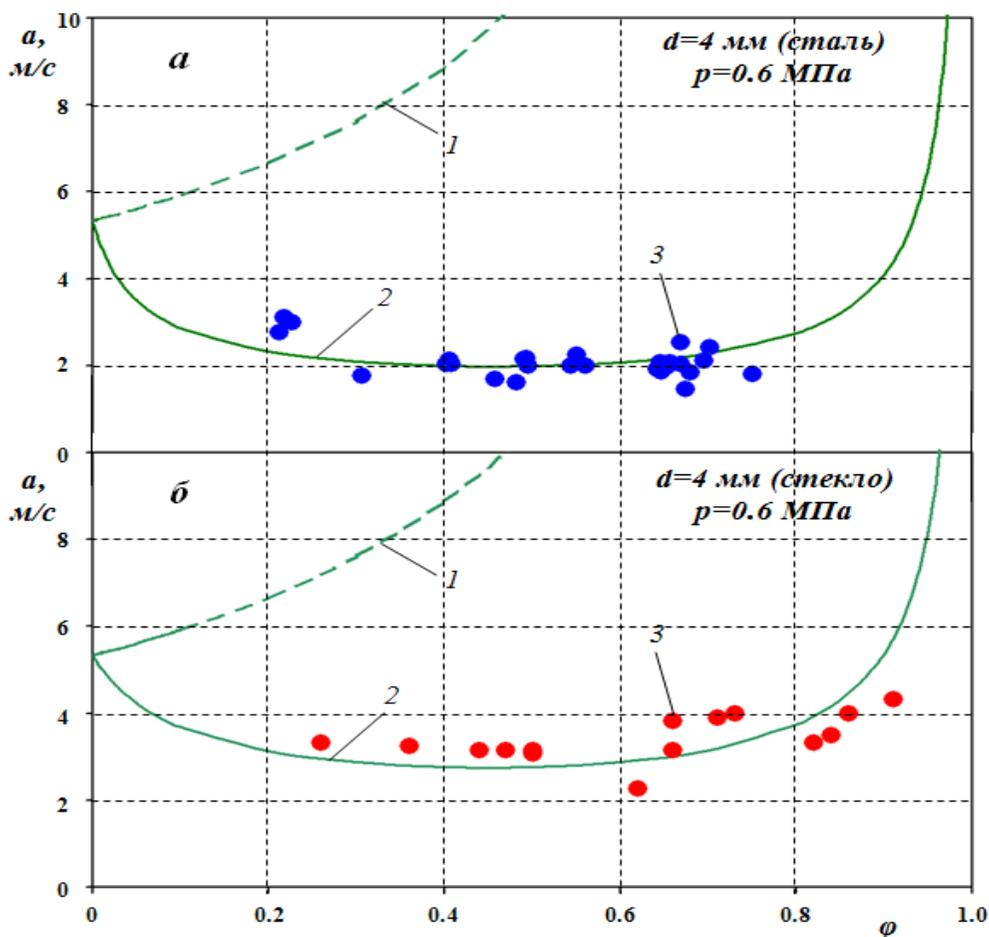


Рис. 3. Зависимость равновесной скорости звука от объёмного паросодержания при течении двухфазного потока в засыпке шаровых частиц: 1-адиабатные условия (расчёт), 2-неадиабатные условия (расчёт), 3-эксперимент.

#### 1.2.4. Моделирование и управление динамическими процессами в паротурбинном энергоблоке (программа фундаментальных исследований СО РАН)

*Руководитель: д.т.н. Клер А.М. (Отдел теплосиловых систем)*

Разработана методика оптимального управления динамическими процессами в паротурбинном энергоблоке на основе нелинейного математического программирования с использованием моделей, в которых явным образом представлены описания процессов, протекающих в элементах энергоблока. Оптимизация проводится по двум критериям. Первый – минимизация удельного расхода топлива ( $b_{y\partial}$ ), второй – плавность изменения мощности. При использовании второго критерия сокращение срока службы оборудования будет минимальным. Одним из подобных критериев является минимум максимального абсолютного значения производной электрической мощности энергоблока по времени ( $\frac{\partial P}{\partial t}$ ), определяемого на всем временном интервале переходного процесса. Приведен пример применения разработанной методики для оптимизации процесса изменения нагрузки энергоблока 4 МВт при продолжительности переходного процесса 170 с.

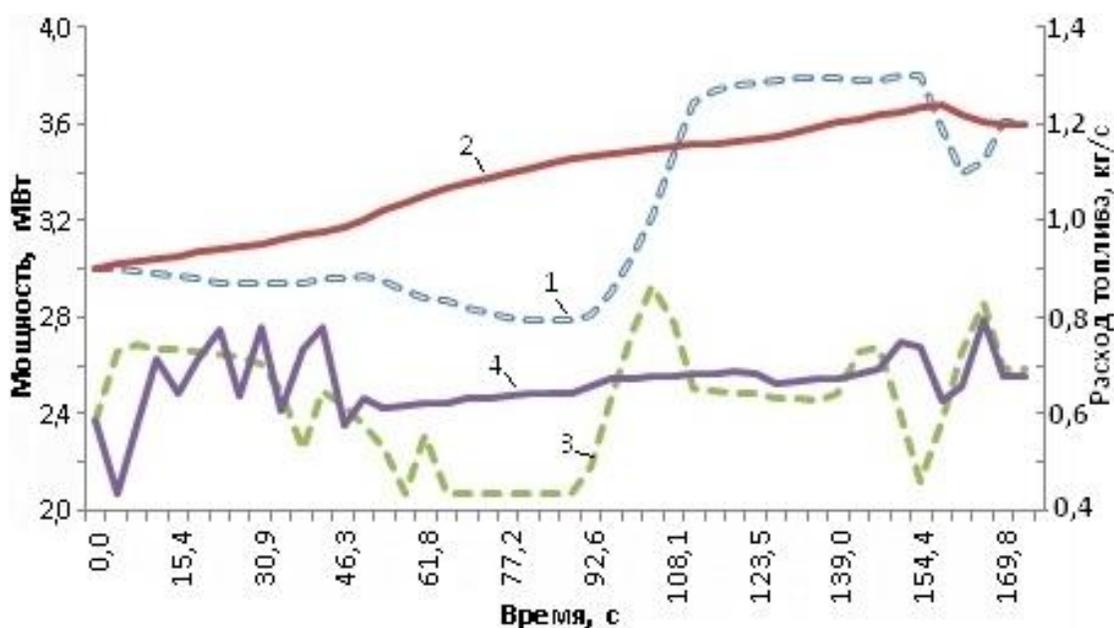


Рис. 4. Изменение мощности энергоблока (1,2) и расхода топлива (3,4) по времени.

#### 1.2.5. Разработана методика согласованной оптимизации параметров цикла ГТУ и ПГУ и параметров охлаждаемой проточной части газовой турбины (программа фундаментальных исследований СО РАН)

*Руководитель: д.т.н. Клер А.М. (Отдел теплосиловых систем)*

Разработаны модели расчета охлаждаемой проточной части газовых турбин, пригодных для включения в состав оптимизационных математических моделей газотурбинной установки (ГТУ) и парогазовой установки (ПГУ), подходы к совместной оптимизации параметров цикла, параметров проточной части турбины. Проведена согласованная оптимизация параметров цикла ГТУ и ПГУ и параметров проточной части охлаждаемой газовой турбины. Для выполнения оптимизационных исследований разработана математическая модель газовой турбины, включающая следующие расчеты:

- Газодинамический расчет, который сводится к определению параметров рабочего тела на входе и выходе решетки турбинной ступени (при средних диаметрах). Из расчета определяются высоты лопаток с учетом построенного профиля (рис. 5). Для охлаждаемых решеток расчет проходит с учетом отвода тепла от основного потока рабочего тела.
- Тепловой расчет, в котором определяются локальные коэффициенты теплоотдачи, как со стороны продуктов сгорания к наружной стенке лопатки, так и от внутренней стенки лопатки к охлаждающему воздуху. При этом учитываются коэффициенты теплопроводности материала лопаток и их теплозащитного покрытия.

В исследованиях выбрана схема охлаждения сопловых и рабочих лопаток с продольным течением охлаждающего воздуха. Согласно этой схеме в результате аэродинамического расчета определены потери давления воздуха в охлаждающих каналах сопловых и рабочих лопаток.

На основе данных теплового и газодинамического расчета проведен прочностной расчет с определением действующих и предельно допустимых напряжений в лопатке от газодинамических и центробежных сил. По итогам работы Ю.Б. Захаровым защищена кандидатская диссертация.

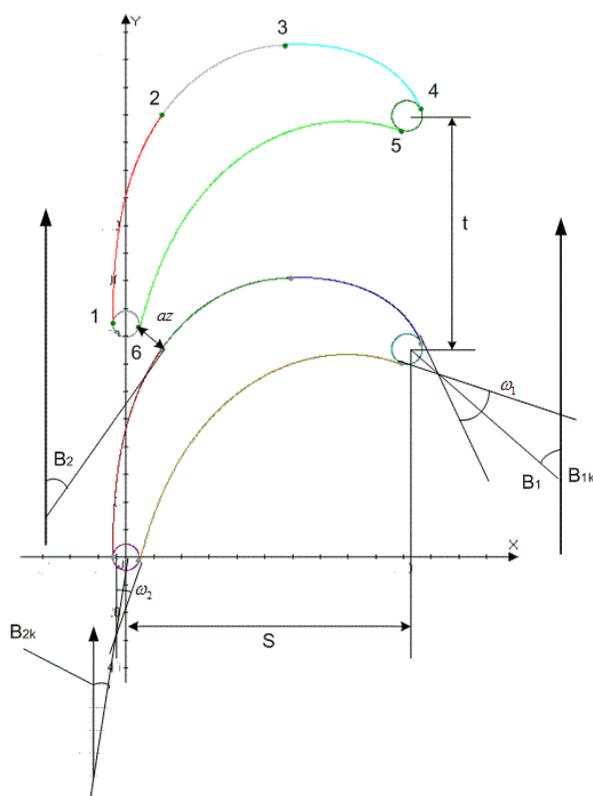


Рис. 5. Профиль лопатки газовой турбины.

$B_{2k}$  – конструктивный угол выхода потока рабочего тела;  $B_1$  – угол входа потока рабочего тела;  $B_{1k}$  – конструктивный угол входа потока рабочего тела;  $a_z$  – ширина выходного канала;  $\omega_1$  – входной угол заострения;  $\omega_2$  – выходной угол заострения; 1-2- отрезок первой лемнискаты спинки; 2-3- отрезок второй лемнискаты спинки; 3-4 – отрезок третьей лемнискаты спинки; 4-5 – отрезок окружности входной кромки; 5-6 – отрезок лемнискаты корыта; 6-1- отрезок окружности выходной кромки;  $t$  – шаг (лопатки) профиля;  $S$  – ширина решетки

### 1.2.6. Методика построения программ для автономной проверки моделей систем автоматики энергоустановок ТЭС (программа фундаментальных исследований СО РАН)

Руководитель: д.т.н. Э.А. Таиров (Отдел теплосиловых систем)

Методика основана на применении программных компонент со структурно-однородным интерфейсом для построения моделей разветвлённых сетей обработки

дискретных и аналоговых сигналов. Программные реализации моделей генерируются автоматически на основе текстового описания сетей, содержащих спецификации составляющих элементов и соединений между ними. Модели систем автоматики (системы автоматического регулирования и системы технологических защит и блокировок), представленные кибернетическими моделями (моделями “чёрного ящика”), разворачиваются в эквивалентные по функциональности сети обработки сигналов. Их описание и создание выполняются единообразно как в составе полной модели энергоустановки, так и в автономном варианте. Это делает возможным создание и всестороннее тестирование моделей систем автоматики независимо от моделей основного оборудования, требуя только доступа к базе данных состояния модели всей энергоустановки. Тестирование выполняется путём проверки правильности реакции модели на изменение контролируемых параметров, которое может производиться либо произвольным образом в диалоговом режиме, либо на основе заранее составленного сценария.

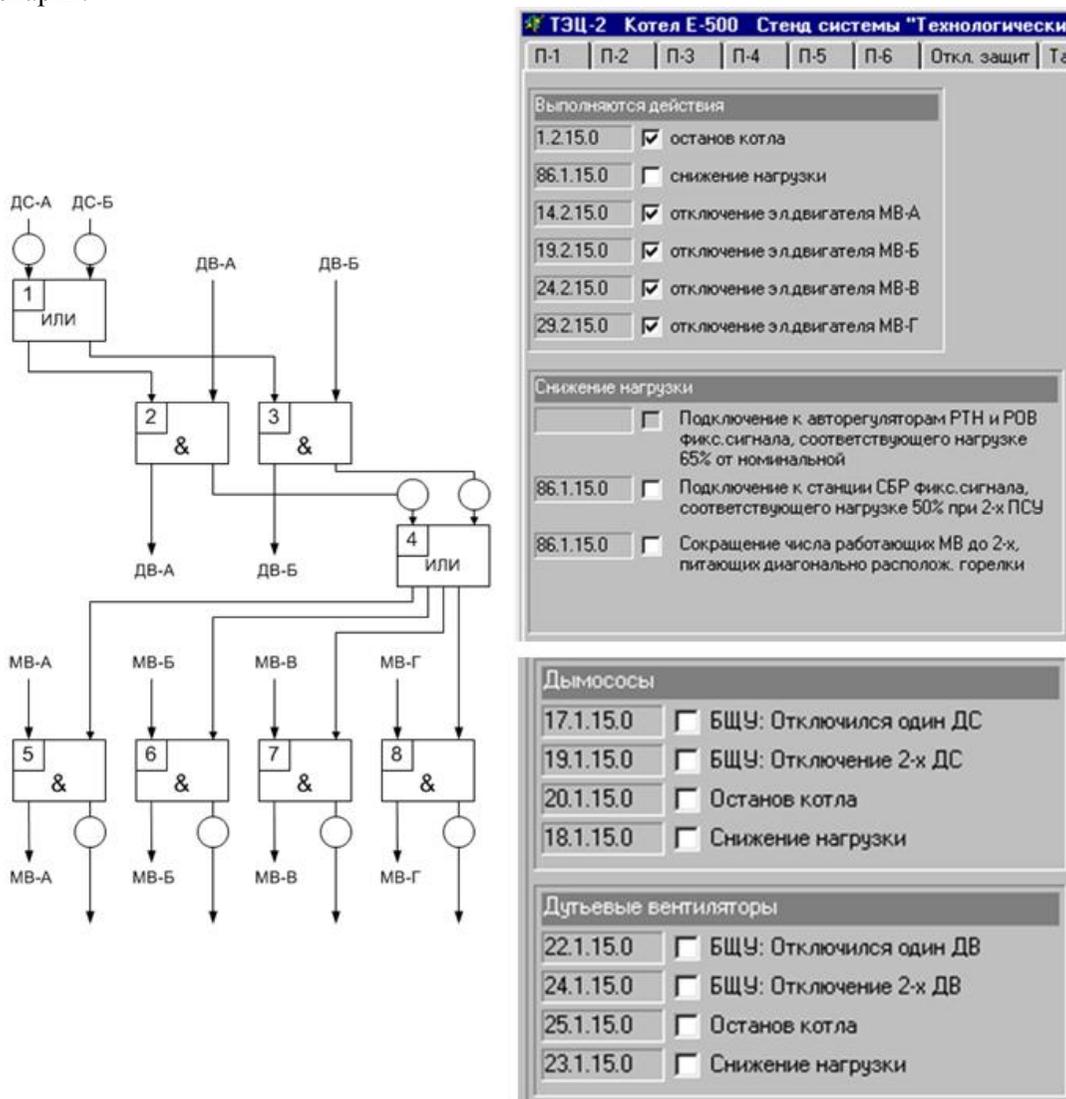


Рис.6. Фрагмент системы, выполняющий отключение мельниц-вентиляторов (ДВ) и/или дымососов (ДС).

### 1.2.7. Разработана интегрированная ветропарогазотурбинная технология (программа фундаментальных исследований СО РАН)

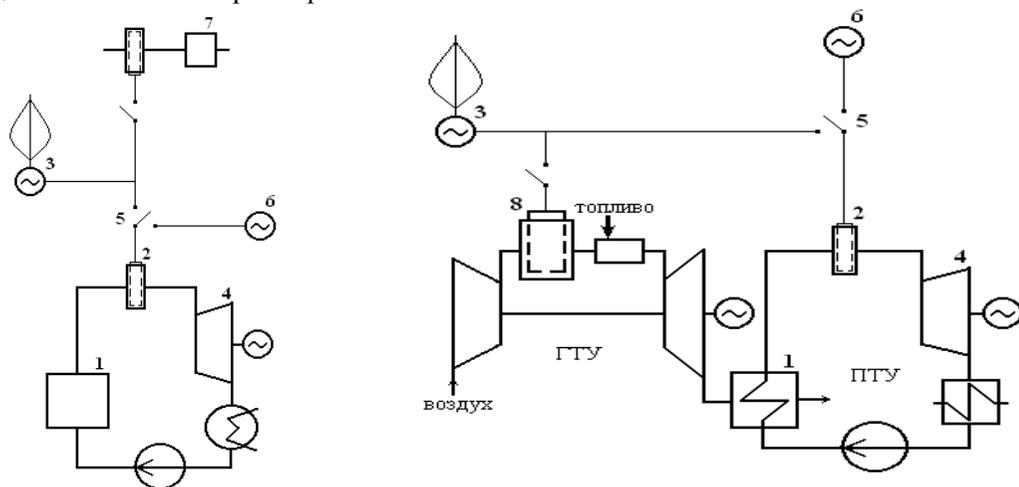
Руководитель работы: к.т.н. Жарков С.В. (Отдел трубопроводных систем)

Предполагаемое изобретение относится к области теплоэнергетики, связанной с паротурбинными установками (ПТУ), в частности входящих в состав парогазовых установок, с перегревом пара посредством теплоэлектронагревателя (ТЭНа), питающегося нестабилизированной электроэнергией от электрогенерирующей ветроэнергетической установки (ВЭУ).

Предлагается, что при осуществлении способа работы паротурбинной установки, включающего перегрев пара посредством теплоэлектронагревателя (ТЭНа) от электрогенерирующей ВЭУ, в периоды недостаточной мощности ветроэнергетической установки (слабой силы ветра) переключать ТЭН ПТУ полностью на питание от дополнительного (резервного) источника электроэнергии.

На рис. 7 (а) показана схема установки. При высокой скорости ветра мощности, развиваемой ВЭУ, достаточно для того, чтобы ТЭН 2 был способен перегревать пар до проектных значений температуры. При этом ТЭН 2 располагается в базовой части потребления мощности ВЭУ, а избыточная (сверх мощности ТЭНа) электрическая мощность ВЭУ направляется на питание ТЭНа, подогревающего сетевую воду перед котельной 7, уменьшая расход топлива в ее котле. При недостаточной (слабой) силе ветра, когда мощность, развиваемая ВЭС, меньше мощности ТЭНа, ТЭН ПТУ с помощью переключателя 5 переключается на питание от дополнительного (резервного) источника электроэнергии. Этим обеспечивается стационарный (стабильный) режим работы как резервного источника питания, так и ПТУ с достижением максимальной эффективности, надежности и долговечности их работы.

На рис. 7 (б) показана схема установки, реализующей предлагаемый способ применительно к ПТУ парогазовой установки. Здесь в период слабого ветра вся электроэнергия ВЭУ “сбрасывается” на ТЭН 8 газотурбинной установки (ГТУ), уменьшая расход топлива в ее камере сгорания.



1-паровой котел, 2-теплоэлектронагреватель, 3-электрогенерирующая ВЭУ, 4-паровая турбина, 5-электрический переключатель, 6-резервный источник электроэнергии, 7-пиково-резервная котельная

а)

1-паровой котел, 2-теплоэлектронагреватель ПТУ, 3-электрогенерирующая ВЭУ, 4-паровая турбина, 5-электрический переключатель, 6-резервный источник электроэнергии, 8- теплоэлектронагреватель ГТУ.

б)

Рис. 7. Принципиальная схема ветропаротурбинной установки (а) и ветропарогазотурбинной установки (б).

### 1.3. ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА, ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ И ТРУБОПРОВОДНЫЕ СИСТЕМЫ

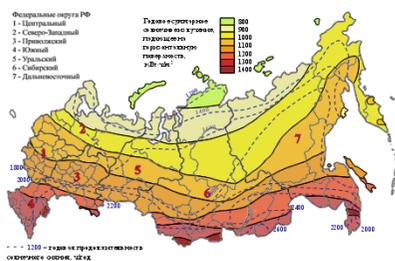
#### 1.3.1. Разработано информационно-технологическое обеспечение интегрированных систем малой энергетики в сфере электро- и теплоснабжения (по заказу Министерства образования и науки РФ, технологическая платформа «Малая распределенная энергетика»)

Руководитель работы: д.т.н. В.А. Стенников, отв. исполнитель: д.т.н. А.В.Кейко (Отдел научно-технического прогресса в энергетике, Отдел трубопроводных систем, Отдел электроэнергетических систем, Отдел региональных проблем энергетике, Отдел теплосиловых систем)

Выполнены аналитические, обзорные и сравнительные исследования показателей эффективности технологий малой распределенной энергетике, оценен потенциал энергетических ресурсов для малой энергетике. Определены технико-экономические характеристики технологий, оценено состояние рынка соответствующего оборудования, сформирован перечень основных разработчиков и производителей оборудования. Определены объемы, виды и распределение по территории страны местных энергетических ресурсов, применимых для использования в системах малой распределенной энергетике (см. рис. 8).

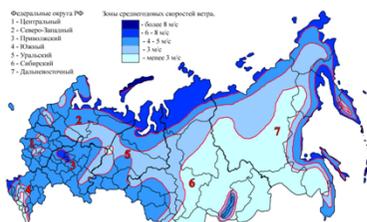
Выполнен анализ конкурентоспособности систем с распределенной генерацией, на его основе разработаны принципы построения таких систем, обеспечивающие выполнение установленных нормативов устойчивости и надежности энергоснабжения, качества энергии.

Оценка масштабов рационального использования технологий для систем малой энергетики на территории РФ

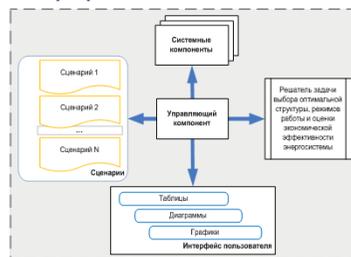


Зонирование малой энергетики по показателям:

- гелиопотенциала
- среднегодовой скорости ветра
- гидропотенциала малых рек
- потенциала твердых бытовых отходов
- использования бурого и каменного угля



#### Программный комплекс REM



#### Сопоставление технологий

по степени проникновения на рынок

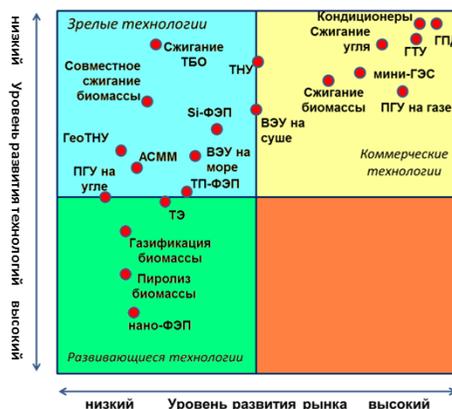


Рис. 8. Оценка масштабов рационального использования технологий для систем малой энергетики на территории РФ, программный комплекс REM и сопоставление технологий по степени проникновения на рынок. (сокращения на рисунке внизу-справа: ФЭП – фотоэлектронные преобразователи, АСММ – атомные станции малой мощности, ВЭУ – ветровые энергоустановки, ТНУ – теплонасосные установки, ПГУ – парогазовые установки, ГТУ – газотурбинные установки, ГПД - газопоршневые двигатели).

Получены результаты соответствующих расчетов, выполненных для случаев автономной работы систем малой распределенной энергетики и работы в сети централизованного энергоснабжения. Сформулированы рекомендации относительно выбора состава технологий малой распределенной энергетики для применения в экономике страны и для разработки. Определены объемы возможного применения малой распределенной энергетики, включая технологии со стохастическим и детерминированным характером функционирования. Оценены ресурсы для систем малой распределенной энергетики.

Полученные результаты позволяют существенно сузить круг рассматриваемых вариантов технологического развития по критериям современных и перспективных показателей технической, экономической и экологической эффективности. Это, в свою очередь, повысит эффективность совокупных затрат на НИР и ОКР по разработке технологий и систем распределенной энергетики.

На основе полученных методик разработан программный комплекс REM, предназначенный для определения оптимальной структуры, режимов работы и оценки экономической эффективности энергосистемы, включающей энергоисточники со стохастической генерацией энергии в зависимости от внешних условий (цена топлива, наличие или отсутствие связей с энергосистемами, климатические и метеорологические условия).

### **1.3.2. Разработка методов и алгоритмов линейного оценивания состояния по измерениям комплексных электрических величин (данных PMU) (программа фундаментальных исследований СО РАН, грант ведущей научной школы РФ)**

*Руководитель работы: чл.-корр. РАН Н.И.Воропай, отв. исполнитель: д.т.н. И.Н.Колосок (Отдел электроэнергетических систем)*

Использование полученных синхронизированных векторных измерений тока и напряжения (измерения PMU) совместно с традиционными телеизмерениями (ТИ) SCADA позволяют существенно улучшить результаты решения задачи оценивания состояния (ОС), но наибольший эффект от применения PMU-технологии для ОС может быть получен при полной замене всех традиционных телеизмерений (активных и реактивных перетоков в линиях, узловых инъекций) векторными измерениями напряжений и токов.

Разработаны, реализованы в экспериментальной программе и исследованы два алгоритма линейного ОС для локальных областей ЭЭС, наблюдаемых по измерениям PMU: 1) алгоритм формирования матрицы Якоби путем дифференцирования зависимостей  $y(x)$ , и 2) алгоритм формирования матрицы Якоби путем составления нескольких матриц по определенным правилам и дальнейших простейших операций над ними. Результаты исследований показали полную идентичность полученных матриц Якоби, но второй алгоритм является более оптимальным при написании программного кода линейного оценивания состояния, так как он не содержит операций дифференцирования.

Проверка линейного алгоритма оценивания состояния была выполнена на тестовых схемах из 7 и 14 узлов. Результаты расчетов для схемы из 7 узлов, представленные на рис.9, показали, что среднеквадратичная ошибка (СКО) после ОС значительно уменьшилась: СКО измерений к эталону составляет 0,1929%, СКО оценок к эталону составляет 0,1166%.

Практическая ценность рассмотренного метода состоит в простоте его реализации и высокой скорости решения задачи. В современных условиях функционирования ЭЭС, ориентированных на применение WAMS-технологий, методы локального ОС могут быть легко интегрированы в АСУ объектов ЭЭС с последующим архивированием результатов оценивания состояния и передачей требуемых данных.

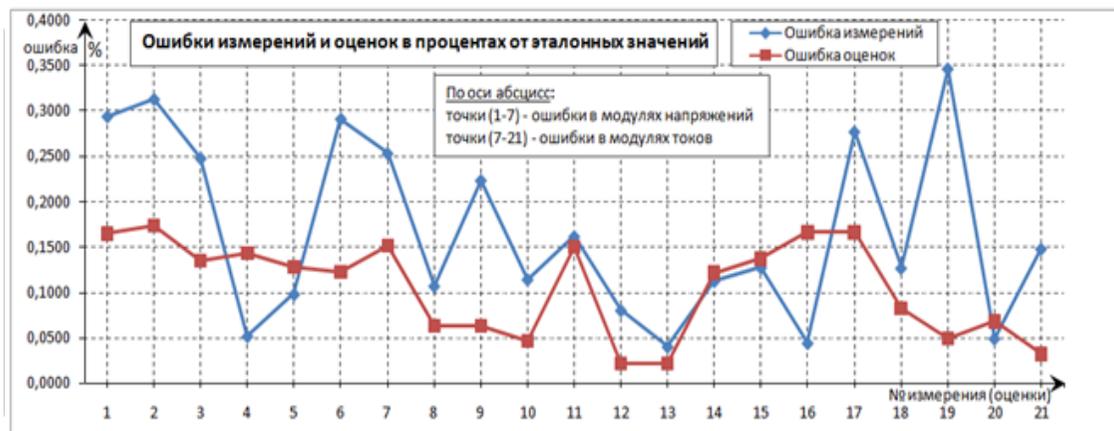


Рис.9. Ошибки измерений и оценок 7-ми узловой тестовой схемы.

### 1.3.3. Выполнен анализ сенсорных и слабых мест в электроэнергетической системе (ЭЭС) с использованием методов вероятностного потокораспределения (программа фундаментальных исследований СО РАН, грант ведущей научной школы РФ)

Руководитель: чл.-корр. РАН Н.И.Воропай, отв. исполнитель: д.т.н. И.И.Голуб (Отдел электроэнергетических систем)

Доказана возможность на основе числовых характеристик переменных выделить в ЭЭС сенсорные переменные, в наибольшей степени реагирующие на внешние возмущения, и слабые места, являющиеся виновниками существования сенсоров, оценить возможные диапазоны изменения переменных в абсолютных единицах.

Разработан новый метод обобщенного возмущения, который является сочетанием линейного аналитического метода вероятностного потокораспределения с методом сингулярного анализа и не требует задания сценариев возмущений, а позволяет по заданной величине дисперсии обобщенного возмущения оценить множество сценариев по одному критерию.

Предложен новый нелинейный аналитический метод вероятностного потокораспределения трех моментов на основе кумулянтов, дающий возможность получить числовые вероятностные характеристики переменных близкие к характеристикам для метода Монте-Карло.

Разработан алгоритм вероятностного потокораспределения с учетом ограничений, заключающийся в последовательном итерационном решении детерминированной и вероятностной задач. Он включает выбор переменной, вероятность нахождения которой в допустимой области должна быть обеспечена в первую очередь, и управляющих воздействий, обеспечивающих требуемую вероятность за счет смещения математического ожидания переменной к центру допустимого интервала.

На рис. 10 показано, как выработкой управляющих воздействий можно увеличить вероятность нахождения сенсорных переменных в допустимых границах.

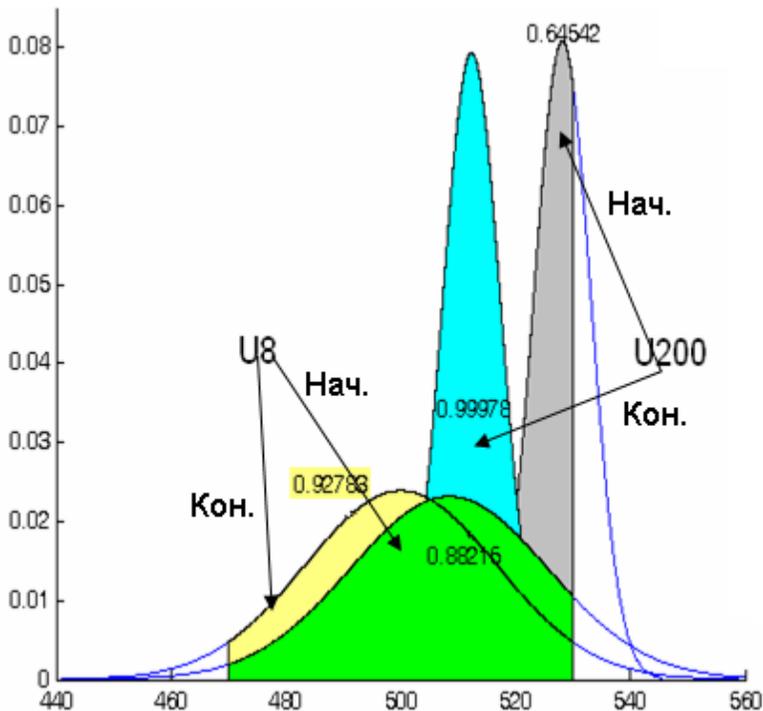


Рис.10. Кривые плотности вероятности для изменений модулей узловых напряжений 8 и 200 сенсорных узлов для начального (Нач.) режима и конечного (Кон.) режима, полученного в результате выработки управляющих воздействий, позволивших увеличить вероятность нахождения напряжения 200 узла с 0.64542 до 0.99978, а 8 узла с 0.88216 до 0.92788.

### 1.3.4. Разработка интеллектуальных подходов для мониторинга и прогнозирования параметров предстоящего режима ЭЭС на базе нейросетевых технологий и статистических методов (программа фундаментальных исследований СО РАН, грант ведущей научной школы РФ, грант РФФИ, грант фонда Александра фон Гумбольдта)

*Руководитель работы: чл.-корр. РАН Н.И. Воропай, ответственные исполнители: д.т.н. В.Г. Курбацкий, к.т.н. Н.В. Томин, к.ф.-м.н. Д.Н.Сидоров (Отдел электроэнергетических систем, Отдел прикладной математики)*

#### **Интеллектуальное прогнозирование параметров режима.**

Для повышения точности краткосрочного прогнозирования параметров режима разработан подход, предусматривающий совместное использование интеллектуальной нейронной сети (ИНС), метода опорных векторов (МОВ) и преобразования Гильберта-Хуанга (ПГХ) – гибридная прогнозная модель (рис. 11). При использовании такого подхода исходный нестационарный временной ряд раскладывается на электрические моды (ЭМ), расчётные значения которых используются для нахождения мгновенных амплитуд, и мгновенных частот. Затем расчётные значения ЭМ, амплитуды и частоты подаются на вход нейросетевой модели и машины опорных векторов. Непосредственно сами модели ИНС и МОВ формируются с использованием гибридного генетического алгоритма, использующего аппарат и метода имитации отжига для нахождения оптимальных структур ИНС и МОВ.

Результаты прогнозирования перетока активной мощности на 1 минуту вперёд на базе различных гибридных моделей представлены в табл. 2.



Рис. 11. Гибридный подход для краткосрочного прогнозирования параметров режима.

Таблица 2. Сравнение прогнозов перетока активной мощности на 1 минуту вперёд на базе различных гибридных моделей

№	Гибридные модели	Средние ошибки		
		Средняя относительная ошибка, %	Средняя абсолютная ошибка, MWt	Среднеквадратичная ошибка, MWt <sup>2</sup>
1	ПГХ-ИНС	9,50	1,70	2,13
2	ПГХ-МОВ	8,81	1,91	2,56
3	ИНС	12,81	6,91	33,56

### **Мониторинг и предсказание аварийных ситуаций.**

Разработан интеллектуальный подход к мониторингу и предсказанию утяжелённых и/или аварийных режимов на основе современных методов адаптивной кластеризации (самоорганизующихся карт Кохонена (СОК) и факторного анализа. Блок-схема данного подхода проиллюстрирована на рис.12.

Основная идея такого подхода заключается в создании такой модели СОК, которая обучается классифицировать (разбивать на кластеры), отслеживать и предсказывать аварийные ситуации. Кластеризация состояний основана на критериях «аварийный» или «неаварийный режим», которые в свою очередь подразделяются на «нормальный», «утяжелённый (предупредительный)», «аварийный №1 (корректируемый)» и «аварийный №2 (некорректируемый)». Использование факторного анализа позволяет выделить ключевые факторы, оказывающие влияние на развитие аварийной ситуации.

Экспериментальные расчёты, выполненные для систем разной размерности (примеры на 10 узлов и 96 узлов), показывают, что предложенный подход интеллектуального мониторинга позволяет с определённым упреждением реагировать на утяжеление режима и/или возможность возникновения аварийной ситуации и в режиме реального времени оценивать вероятность негативного исхода для анализируемой ЭЭС.

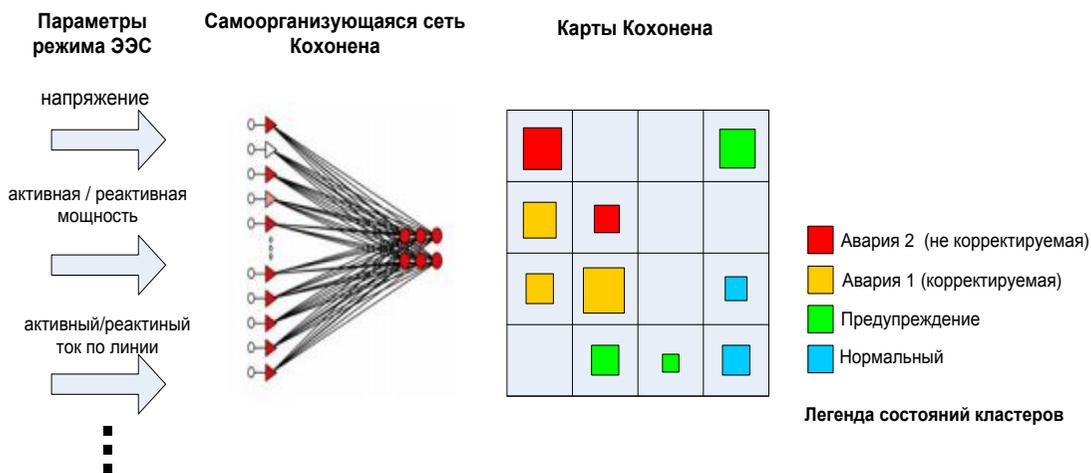


Рис. 12. Общая схема интеллектуального подхода для мониторинга и предсказания аварийных ситуаций ЭЭС.

### 1.3.5. Разработка методики централизованного снижения напряжений высших гармоник в сети с распределенными нелинейными нагрузками с помощью пассивных фильтров (программа фундаментальных исследований СО РАН, грант ведущей научной школы РФ)

Руководитель работы: к.т.н. Л.И. Коверник (Отдел электроэнергетических систем)

Методика централизованного снижения напряжений высших гармоник (т.е. одновременное снижение в некотором количестве узлов сети с помощью установки фильтра в одном из них) состоит из 8-ми пунктов:

- 1) анализ возможности применения централизованного подхода в рассматриваемой сети;
- 2) выбор расчетных схемы сети и режима нагрузок;
- 3) определение величины реактивной мощности фильтра на первой гармонике;
- 4) выбор желаемой величины напряжений высших гармоник в узлах сети;
- 5) определение узла установки фильтра;
- 6) выбор типа фильтра;
- 7) определение параметров фильтра;
- 8) оценка эффективности выбранных фильтров для различных конфигураций сети и режимов нагрузок.

Определение узла установки фильтра и параметров фильтра являются важнейшими задачами методики. Для определения узла установки фильтра предложен алгоритм “пробного фильтра”. Для определения параметров пассивных фильтров решается оптимизационная задача. Решение задачи реализовано для фильтров С-типа и третьего порядка. Методика апробирована на участке сети 220 кВ, питающем тяговые подстанции (рис. 13).

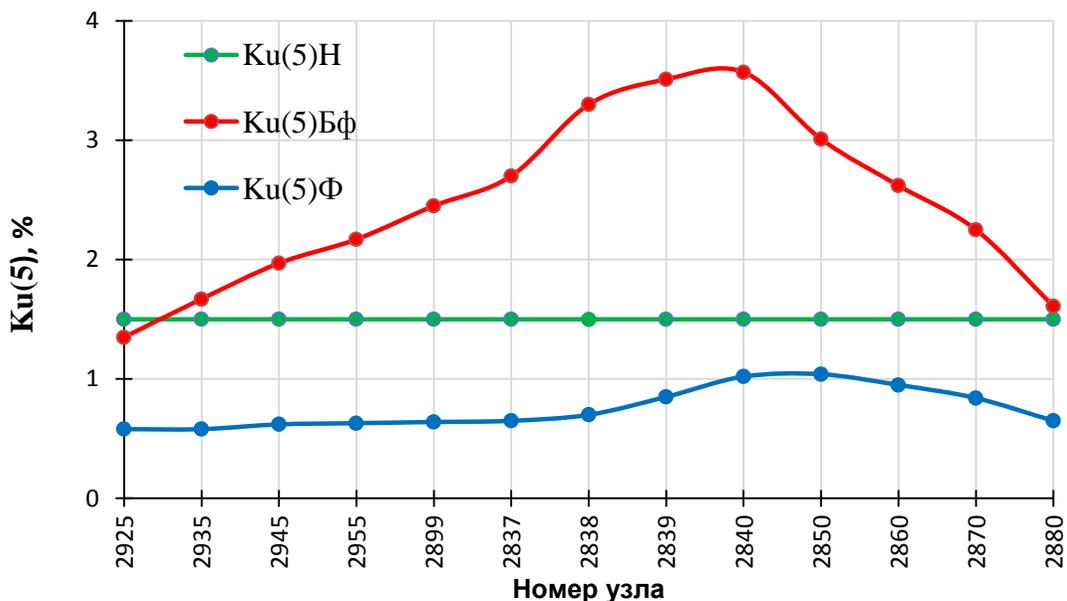


Рис. 13. Результаты выбора пассивного фильтра для участка сети.  $Ku(5)H$  – нормативное значение напряжения 5-ой гармоники по ГОСТу 13109-97,  $Ku(5)Бф$  – напряжение 5-ой гармоники без фильтра в узлах сети,  $Ku(5)Ф$  – с фильтром третьего порядка 5-ой гармоники, установленном в узле 2838.

### 1.3.6. Разработка управляемого подмагничиванием трансформатора (УПТр) (программа фундаментальных исследований СО РАН, грант ведущей научной школы РФ)

Руководитель: д.т.н. С.С.Смирнов (Отдел электроэнергетических систем)

Разработан и испытан управляемый постоянным током однофазный трансформатор (УПТр) броневого типа. За счет подмагничивания постоянным током боковых сердечников реактивная мощность трансформатора изменяется в широких пределах. Трансформатор реализуется на базе трехфазного трансформатора. К сетевой обмотке среднего стержня подсоединяется сеть, к нагрузочной обмотке – конденсаторная батарея, активная нагрузка, фильтры высших гармоник. Обмотки боковых стержней включаются встречно и к ним подсоединяются управляемые источники постоянного тока. Достоинства: малая мощность системы управления в номинальном режиме – 0,4% от  $S_n$ , широкий диапазон изменения реактивной мощности  $\pm S_n$ , реализация на серийном оборудовании. Группа из трех трансформаторов заменяет асинхронизированный синхронный компенсатор (АСК). Стоимость УПТр в 2 раза меньше АСК. У УПТр значительно лучшие эксплуатационные и режимные свойства (не требует постоянного обслуживания, потери меньше в 3 раз). Применение УПТр в протяженных сетях высокого напряжения позволяет улучшить режимные свойства (стабилизировать напряжения, увеличить предельные передаваемые мощности, снизить потери, нормализовать напряжения высших гармоник, увеличить надежность работы). Режим работы УПТр сложен из-за использования глубокого насыщения стали боковых сердечников, существенного различия состава токов в обмотках и их сложного взаимодействия.

На рис. 14 приведена осциллограмма номинального режима УПТр малой мощности при номинальной величине реактивной мощности. В сетевой обмотке протекает ток частотой 50 Гц. В обмотке управления постоянный ток и ток 100 Гц. Напряжение на обмотке управления постоянное и малой величины.

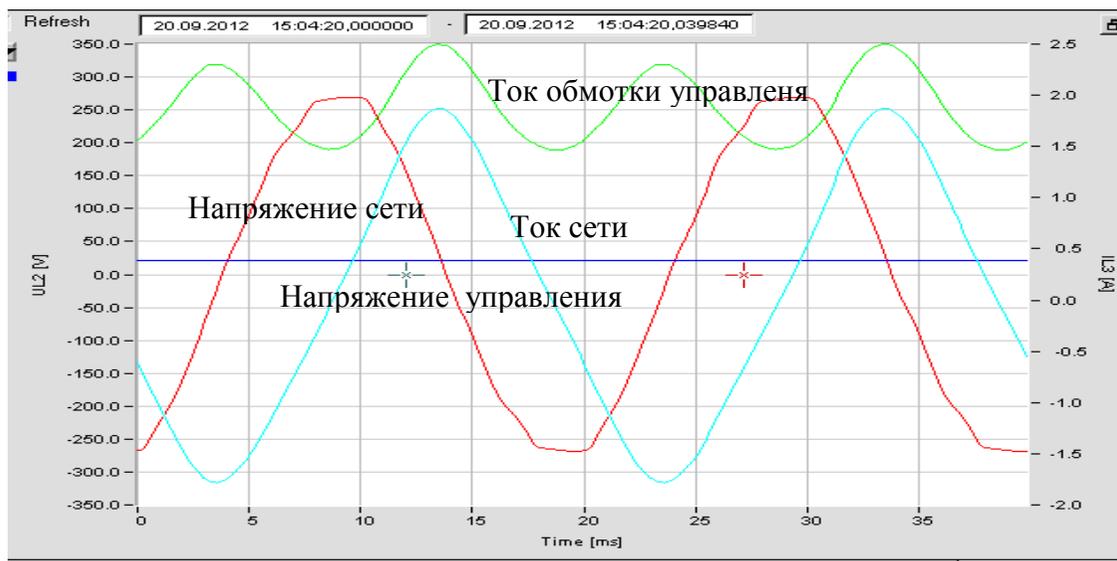


Рис. 14. Напряжение и токи обмоток УПТр при номинальной реактивной мощности.

### 1.3.7. Разработка концепции «Умный дом» – «Умный квартал» – «Умный город» (интеграционный проект СО РАН)

Руководитель работы: чл.-корр. РАН Н.И. Воропай, ответственный исполнитель: к.т.н. Д.Н.Ефимов (Отдел электроэнергетических систем)

В концепции сочетаются технологии локальных, централизованных и распределенных систем управления и используется принцип микросетей (локальных сетевых объединений):

- «Умный дом», где ключевую роль играет интеллектуальная система управления, предполагающая энерго- и ресурсосбережение на уровне современных требований при сохранении комфортных условий проживания. Кроме того, предполагается использование (по возможности) собственных источников энергии.
- «Умный квартал», включающий (наряду с совокупностью «умных домов») внутриквартальные малые источники электрической и тепловой энергии и внутриквартальные объекты инфраструктуры (теплоснабжение, водоснабжение, освещение). Интеллектуальная составляющая управления обеспечивает рациональное использование локальных (внутриквартальных) и внешних (городских и общесистемных) источников электрической и тепловой энергии, водных и иных ресурсов, позволяет за счет централизованного и локального управления обеспечить требуемые свойства (в т.ч. требуемую надежность) энергоснабжения ответственных потребителей и инфраструктурных объектов.
- «Умный город», включающий (наряду с совокупностью «умных кварталов») общегородские объекты инфраструктуры (электрический транспорт, теплоснабжение, водоснабжение, освещение), крупные и мелкие учреждения и промышленные предприятия. К «умному городу» также относятся источники электрической и тепловой энергии и соответствующие инфраструктурные объекты, расположенные внутри города/мегаполиса.

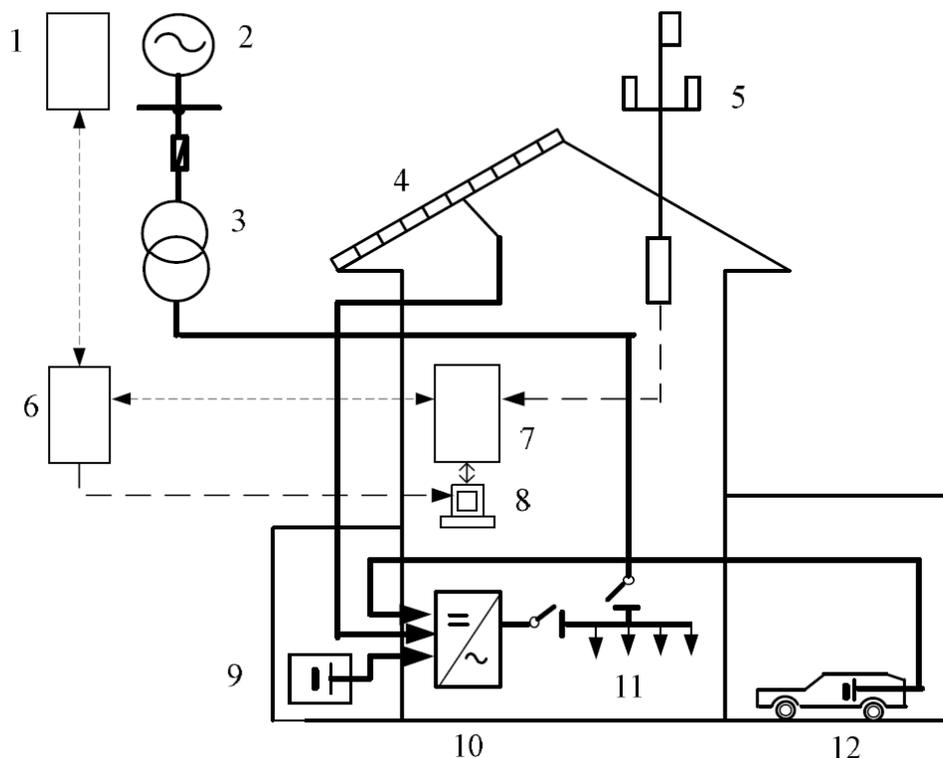


Рис. 15. Силовая и информационная сети «умного» жилого дома или офиса:

1 – диспетчер системы; 2 – распределительная сеть; 3 – питающий понижающий трансформатор; 4 – фотоэлементы на крыше дома; 5 – метеостанция; 6 – блок управления связью с диспетчером и обслуживания; 7 – пульт управления, автоматики и контроля; 8 – компьютер дома; 9 – аккумулятор; 10 – инвертор; 11 – нагрузки дома; 12 – гибридный электромобиль в гараже. Линии: сплошные – силовые кабели, пунктирные – каналы связи.

### 1.3.8. Разработка методов оптимизации развития основной электрической сети в рыночных условиях (программа фундаментальных исследований СО РАН, грант ведущей научной школы РФ)

Руководитель работы: к.т.н. В.В. Труфанов, отв. исполнитель: П.С. Драчев (Отдел электроэнергетических систем)

Разработана методика оптимизации развития основной электрической сети в рыночных условиях, ориентированная на максимизацию суммарного социального эффекта участников рынка. Уточнена математическая модель развития электрической сети с учетом дополнительных факторов: множественности режимов работы системы, ограничений на перетоки мощности между зонами свободного перетока, функционирования рынка электроэнергии. Модель программно реализована в системе моделирования GAMS.

Методика апробирована на реальных данных развития ЕЭС России на 2010 и 2020 годы. Результаты расчетов (сравнение решений в традиционной постановке и с учетом рыночных эффектов) приведены на рис. 16. Из результатов следует, что учет рыночных эффектов позволяет получить решение задачи с большим суммарным эффектом в сравнении с традиционной задачей на минимум затрат в развитие электрической сети.

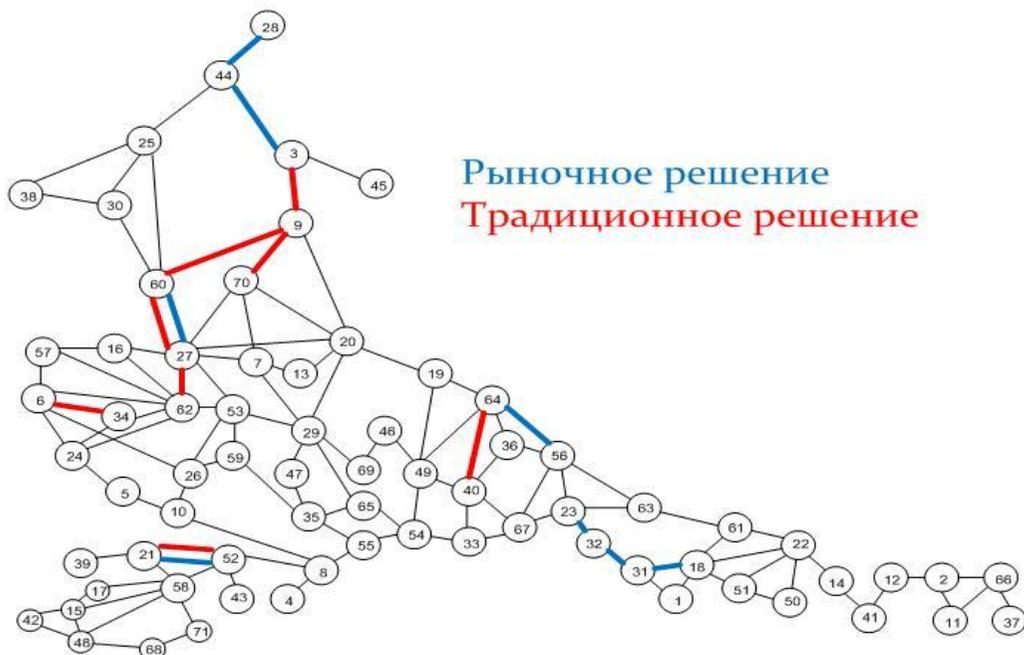


Рис. 16. Сравнение оптимальных решений традиционной и «рыночной» моделей на примере ЕЭС России на 2010 и 2020 годы.

**1.3.9. Разработаны математические модели для планирования загрузки электростанций в условиях оптового рынка электроэнергии** (программа фундаментальных исследований СО РАН, грант ведущей научной школы РФ)  
*Руководитель работы: д.т.н. С.И. Паламарчук (Отдел электроэнергетических систем)*

Представлены основные положения разработанной методики среднесрочного планирования выработки электроэнергии. Предлагаемая методика учитывает особенности работы ЭЭС в условиях оптового рынка (алгоритм для решения задач планирования с использованием разработанной методики представлен на рис. 17):

- потребление электроэнергии в среднесрочной перспективе имеет ценовую эластичность;
- большинство поставщиков стремятся получить максимум своей прибыли, достижение минимума суммарных затрат в ЭЭС не является их основной целью. При планировании следует учитывать не индивидуальные интересы электростанций, а их поведение в рамках компании;
- отдельные поставщики способны влиять на рыночные цены, принимается во внимание олигопольное состояние оптового рынка;
- чтобы обеспечить экономически эффективную работу энергосистемы, имеющей гидроэлектростанции (ГЭС), необходимо планировать режим ЭЭС с учетом: ограниченных объемов водохранилищ, водохозяйственных и экологических ограничений и случайного характера приточности воды.

Разработана регрессионная модель зависимости надбавки к цене электроэнергии для финансирования возобновляемых источников энергии. Такая модель была реализована на примере Германии. Величина надбавки зависит от темпов ввода возобновляемых источников и цены электроэнергии на оптовом рынке.

Усовершенствована модель для исследования влияния отделения сетей от генерации и монопольных привилегий в сфере передачи электроэнергии на пропускные способности, объемы передачи и затраты потребителей на энергоснабжение.

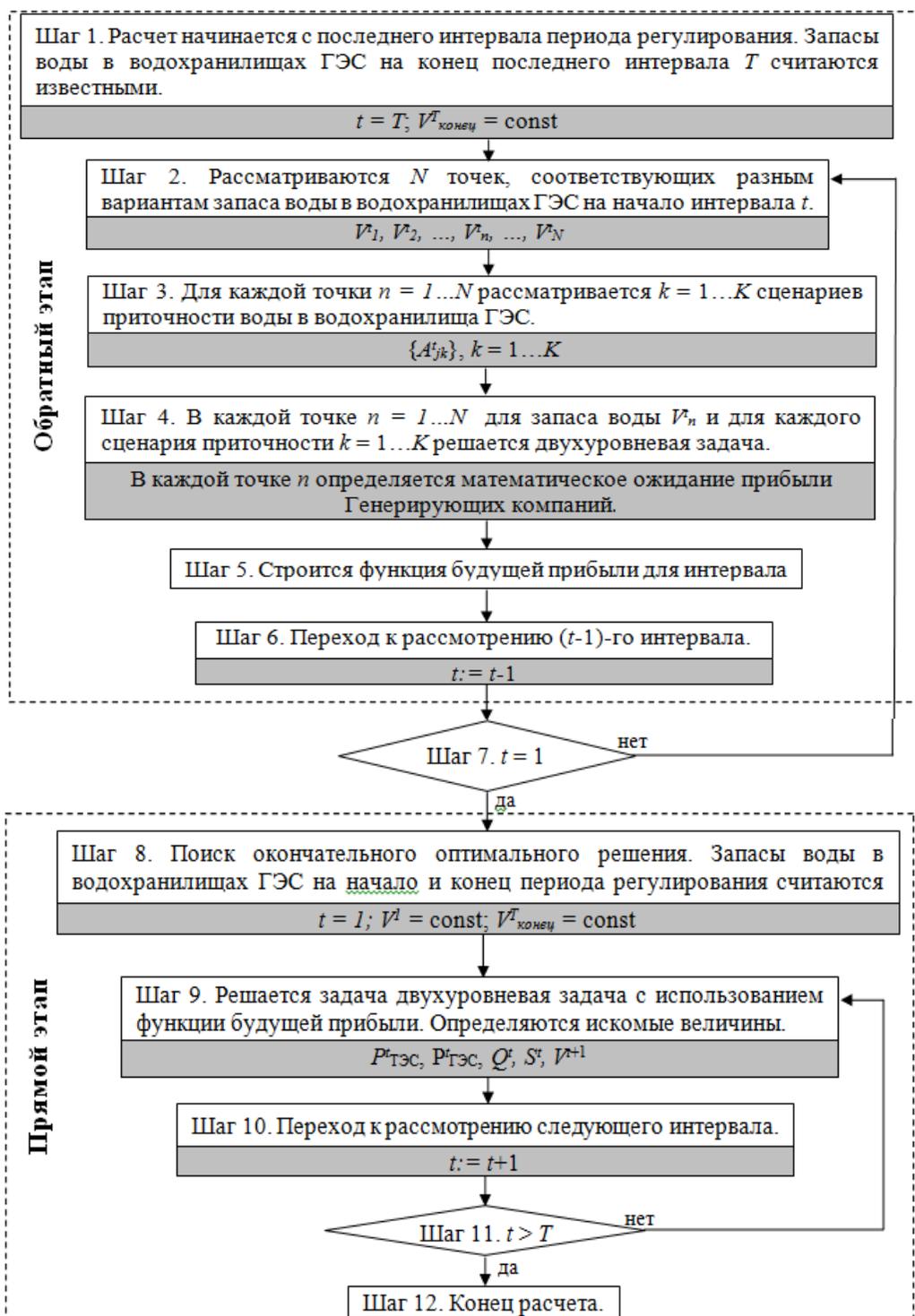


Рис. 17. Алгоритм решения задачи среднесрочного планирования.

### 1.3.10. Выполнен анализ механизмов функционирования электроэнергетического рынка на основе статических и динамических моделей несовершенной конкуренции (программа фундаментальных исследований СО РАН)

Руководитель работы: д.т.н. В.И.Зоркальцев (Отдел прикладной математики)

Разработаны модели расчёта равновесия, которые исследованы на примере рынка электроэнергии Сибири в случае реализации различных сценариев: эластичного и неэластичного спроса, маловодного года и др. Определяется, насколько далека реальная ситуация от оптимально возможной для отрасли в условиях ограниченного количества фирм, выпускающих продукцию.

В результате моделирования стратегического взаимодействия на оптовом рынке электроэнергетической системы «Сибирь» определено, что:

1) меньшую равновесную цену дают модели, в которых все генераторы используют равновесные функции предложения с наличием конкурентного окружения (в нашем случае линейные функции предложения);

2) при функционировании с неэластичным спросом у фирм существует возможность значительно завышать цены относительно цен, ориентированных на предельные издержки (цены Вальраса);

3) при резком ограничении участия фирм конкурентного окружения (маловодный год) возрастание цен не сочетается с увеличением разброса цен, рассчитанных по разным моделям, в том числе модели Вальраса.

Последнее говорит о том, что рыночная власть стратегических фирм возрастает слабо, а значительное повышение цен определяется рыночной властью гидроэлектростанций. Соответственно, необходимо вводить их в модель как активных игроков.

Проведены сравнительные исследования на базе экономико-математического моделирования возможных механизмов организации спотового рынка электроэнергии. Полученные результаты имитационного поведения поставщиков-производителей товара на олигопольных рынках иллюстрируют возможные эффекты в изменении ситуации на рынке при смене правил поведения отдельных игроков. В некоторых ситуациях отдельные поставщики могут получать краткосрочные преимущества при выходе из состояния олигопольного равновесия (см. рис. 18). Расширение объемов поставок у таких производителей может дать им увеличение прибыли, хотя это будет сопровождаться снижением цены, а также потерями доходов у других участников рынка, что может побуждать их к переменам правил поведения. В конечном итоге это может привести к снижению прибыли у всех поставщиков и к неустойчивому состоянию на рынке.

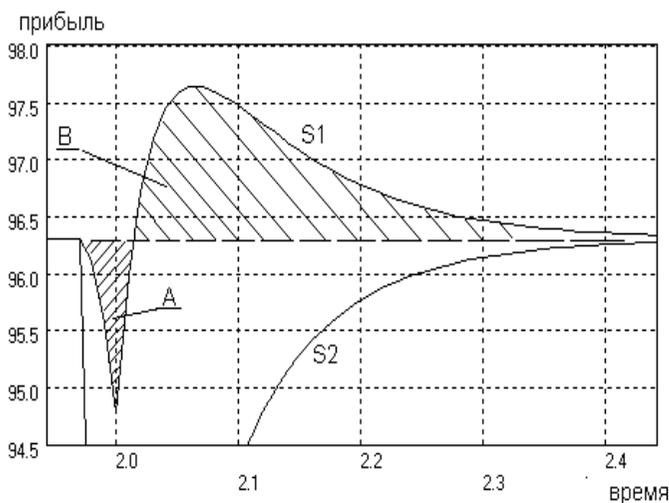


Рис. 18. Потенциальная возможность увеличения итоговой прибыли  $S1$  ( $S2$  — прибыль 2-го поставщика) поставщика 1 олигопольного рынка от резких изменений им правил своего поведения через переход от правила «Курно» к правилу «Вальрас» в точке  $t=1.97$  и обратно в точке  $t=2$ . Затрихованные на графике области A и B показывают потерю прибыли и затем дополнительную прибыль поставщика 1 при таком его маневре.

### 1.3.11. Разработаны механизмы объектно-ориентированного моделирования трубопроводных систем (программа фундаментальных исследований СО РАН)

Руководитель работы: д.т.н. Н.Н.Новицкий (Отдел трубопроводных систем)

В ИСЭМ СО РАН в рамках развиваемого здесь научного направления – теории гидравлических цепей (ТГЦ) разработан модельный аппарат, а также методы расчета и оптимизации, применимые в принципе к любым типам трубопроводных и гидравлических систем. Однако до настоящего времени эффективное использование этого потенциала в значительной мере сдерживалось отсутствием адекватных компьютерных технологий гибкого конфигурирования конечных программно-вычислительных комплексов (ПВК). При этом, с одной стороны, одни и те же методы решения типовых задач дублировались в разных ПВК, а с другой, – при разработке ПВК нового назначения приходилось адаптировать уже реализованные методы к прикладной специфике.

В работе сформулированы принципы новой технологии программной реализации методов ТГЦ, обеспечивающей возможность многократного применения реализованных методов ТГЦ в различных ПВК. Технология основана на идеях объектно-ориентированного моделирования и предполагает отделение специфики моделей трубопроводных систем от общих методов их расчета. Выполнено обоснование способов реализации соответствующих программных компонент и механизмов их взаимодействия по данным и по функциям. Разработана архитектура информационно-вычислительных комплексов (ИВК) распределенного типа, которая позволяет применять методы ТГЦ в многопользовательском режиме, а также существенно упрощает процессы развития и сопровождения ПВК. Предложенная технология апробирована на примере задач расчета режимов систем водо- и газоснабжения через Web-интерфейс (рис. 19).

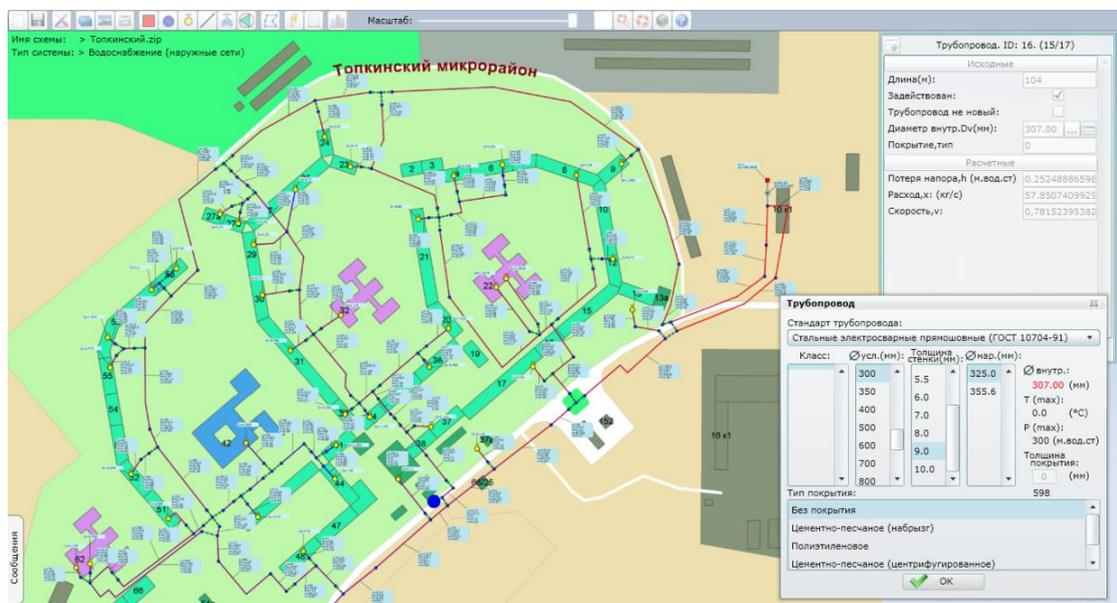


Рис. 19. Внешний вид Web-интерфейса для моделирования трубопроводных систем методами теории гидравлических цепей.

### 1.3.12. Разработаны математические модели для анализа и синтеза надежности при многоуровневом моделировании систем газоснабжения (программа фундаментальных исследований СО РАН)

Руководитель работы: д.т.н. Н.И.Илькевич (Отдел трубопроводных систем)

Разработаны математические модели анализа надежности: многониточного магистрального газопровода, газового промысла и подземного хранилища газа. Приведены математическая модель синтеза структурной надежности проектируемого магистрального газопровода и математическая модель анализа надежности функционирования замкнутой системы газоснабжения. Показаны алгоритмические особенности разработанных моделей по сравнению с существующими и даны описания соответствующих программ и комплексов. Предложен двухэтапный методический подход для нахождения оптимальной надежности сложной газоснабжающей системы. Выполнена формализация структур данных, используемых в унаследованных программных средствах анализа и синтеза надежности элементов газоснабжающих систем, и создано объектное представление элементов газоснабжающей сети с точки зрения задач надежности. Выполнены исследования по особенностям перевода крупных потребителей газа (предприятий черной и цветной металлургии), а также предприятий промышленности строительных материалов нефте- и агрохимии с газа на другие виды топлива.

	Метод расчета	Модели надежности	Вид модели
Анализ	Метод статистических испытаний	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">Модель оценки надежности сложных газоснабжающих систем</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;">Модель анализа надежности МГ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;">Модель анализа надежности месторождения</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;">Модель анализа надежности ПХГ</div> </div> </div>	Имитация
	Аналитический метод – "схема гибели и размножения"	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">Модели определения оптимальных параметров МГ</p> </div>	Оптимизация
Синтез	Методы линейного программирования	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">Модель синтеза надежности сложной газоснабжающей системы</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;"><b>I Этап.</b> Определение эквивалентных характеристик надежности объектов газоснабжающей системы</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;"><b>II Этап.</b> Определение оптимальных объемов добычи и маршрутов поставок газа потребителям с учетом резервирования в системе газоснабжения</p> </div> </div>	

Рис. 20. Классификация математических моделей анализа и синтеза надежности.

### 1.3.13. Разработаны методы и алгоритмы для решения задачи оптимального управления производством и распределением тепловой энергии в условиях рынка (программа фундаментальных исследований СО РАН)

*Руководитель работы: д.т.н. В.А. Стенников (Отдел трубопроводных систем)*

Разработана многоуровневая математическая модель регулируемого конкурентного рынка тепловой энергии, которая позволяет осуществить поиск оптимальных условий функционирования всех элементов теплоснабжающей системы (источников, сети и потребителей). Ее иерархическая структура представлена на рис. 21. На уровне регулирующего органа данная постановка позволяет определять величину минимального порогового значения тарифа для потребителей, при соблюдении баланса производства и потребления тепла, а также неотрицательности прибыли источников тепловой энергии.

Полученные в процессе моделирования показатели для двух вариантов формирования отношений на рынке тепловой энергии позволяют сделать следующие выводы. Во-первых, регулирование позволяет снизить итоговый тариф для потребителей на 8,5% при соблюдении баланса в системе и неотрицательности прибыли источников тепла. Во-вторых, при регулировании суммарные затраты по системе центрального теплоснабжения снизились на 18% в сравнении с нерегулируемым конкурентным рынком тепловой энергии.

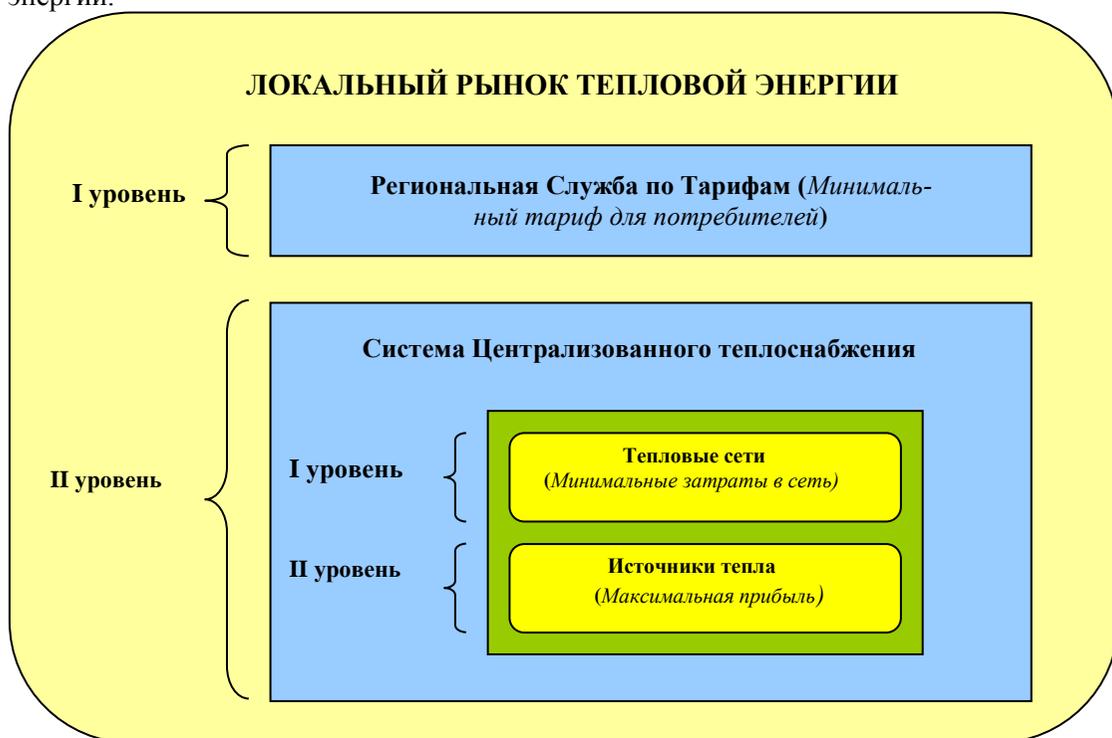


Рис. 21. Иерархическая структура локального регулируемого рынка тепловой энергии.

### 1.3.14. Разработано методическое и программное обеспечение для решения задач реконструкции и развития теплоснабжающей системы (ТСС) (программа фундаментальных исследований СО РАН)

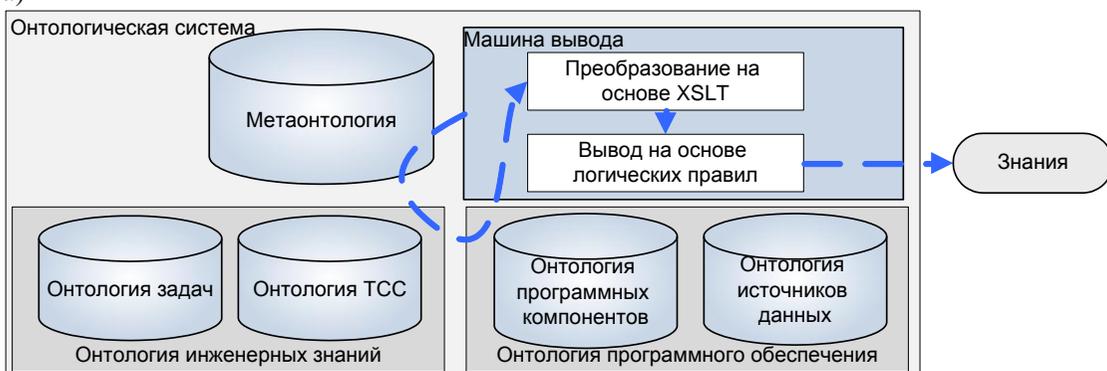
*Руководитель работы: д.т.н. В.А. Стенников (Отдел трубопроводных систем)*

Для разработки применена концепция модельно-управляемой разработки, что позволяет автоматически получать сложные программные системы на основе формализованных описаний элементов тепловой сети, спектра решаемых задач и имеющегося программного обеспечения. В качестве средства хранения формализованного описания

разработана онтологическая система, структура которой приведена на рис. 22(а). Метаонтология системы содержит базовые понятия предметной области и устанавливает отношения между ними, которые используются для построения онтологии инженерных знаний и онтологии программного обеспечения.

Разработан быстродействующий алгоритм для решения задачи схемно-параметрической оптимизации ТСС, принцип работы которого схематично показан на рис. 22(б). Во время работы этого алгоритма используются технологии параллельных вычислений. Применение данных технологий позволяет существенно сократить время расчётов при решении прикладных задач оптимизации параметров ТСС с использованием вычислительной техники. В предложенном алгоритме удалось преодолеть основную сложность разработки параллельных программ – обеспечить правильную последовательность взаимодействий между различными вычислительными потоками, а также координацию ресурсов, разделяемых между потоками.

а)



б)

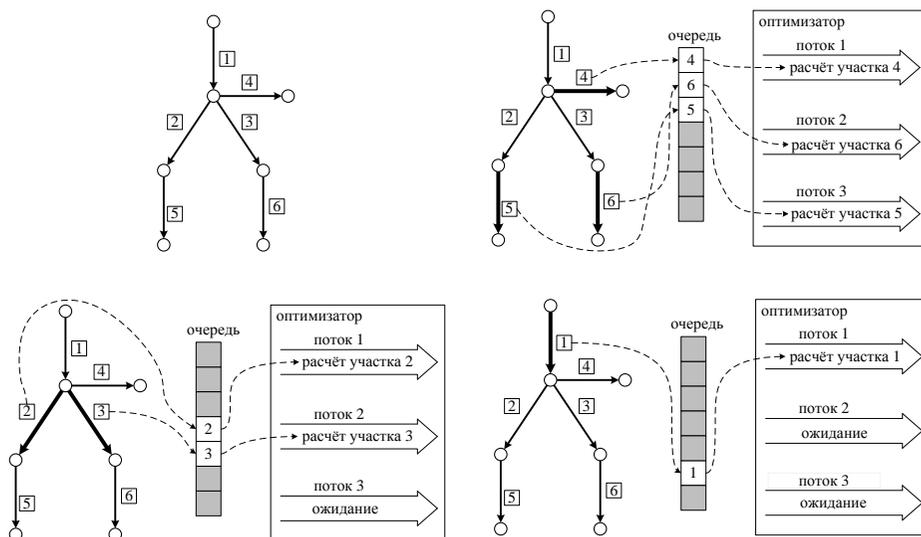


Рис. 22. а) Структура онтологической системы для решения задач реконструкции и развития теплоснабжающих систем и б) пример работы быстродействующего алгоритма их схемно-параметрической оптимизации.

### **1.3.15. Разработана методика оптимизации ввода и совместной работы источников тепла (программа фундаментальных исследований СО РАН)**

*Руководитель работы: д.ф.-м.н. О.В.Хамисов (Отдел прикладной математики)*

Разработанная методика предназначена для решения параметрической задачи минимизации разрывной функции на параллелепипеде при одном ограничении-равенстве, в правой части которого и находится параметр, соответствующий изменяющейся температуре наружного воздуха. Требуется определить параметрически-оптимальное решение, практически интерпретируемое как оптимальный режим ввода и функционирования источников тепла в течение некоторого периода времени, например, отопительного сезона. Для каждого источника минимизируемые издержки есть функция, имеющая разрыв первого рода в нуле, соответствующий переходу из «холодного» режима в «горячий». При аргументе строго большем нуля издержки – выпуклая дифференцируемая функция. Разработанная методика представляет собой аппроксимацию данной задачи задачами линейного смешанного 0-1 программирования.

Определены оценки погрешности аппроксимации. Показано, что предлагаемая методика позволяет улучшать точность аппроксимации за счёт увеличения размерности задачи. В основе такого подхода лежит возможность решать задачи 0-1 программирования с сотнями дискретных переменных современными решателями. Преимущество состоит в естественной возможности расширения рассматриваемой задачи, например, добавление сетевых ограничений и т.д.

## 1.4. ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС И ОБЩЕЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

### 1.4.1. Выполнена оценка перспектив развития энергетики Байкальского региона (программа фундаментальных исследований СО РАН)

Руководитель работы: д.т.н. Б.Г. Санеев (Отдел региональных проблем энергетики)

В рамках работ по оценке перспектив развития энергетики Байкальского региона разработана стратегия развития топливно-энергетического комплекса Иркутской области, которая одобрена распоряжением Правительства области №491-РП от 12.10.2012 г.

Исходя из условий межтопливной конкуренции у различных категорий потребителей, определены рациональные объемы использования природного газа, в том числе для развития нефте- и газохимической промышленности. К 2030 году потребность в природном газе в Иркутской области может возрасти до 9-11 млрд. м<sup>3</sup>.

Выполнена технико-экономическая оценка маршрутов поставки природного газа за пределы Иркутской области как российским потребителям, так и на экспорт. По экономическим показателям, объемам потребления и профилю рельефа местности приоритетным является маршрут газопровода Ковыктинское ГКМ – Саянск – Наушки - Улан-Батор – Китай (Пекин). Этот маршрут имеет геополитическое значение и позволяет газифицировать вдоль трассы не только российские территории, но и потребителей Монголии.

Сделаны оценки энергоэкономической, социально-экономической и бюджетной эффективности реализации разработанной стратегии.

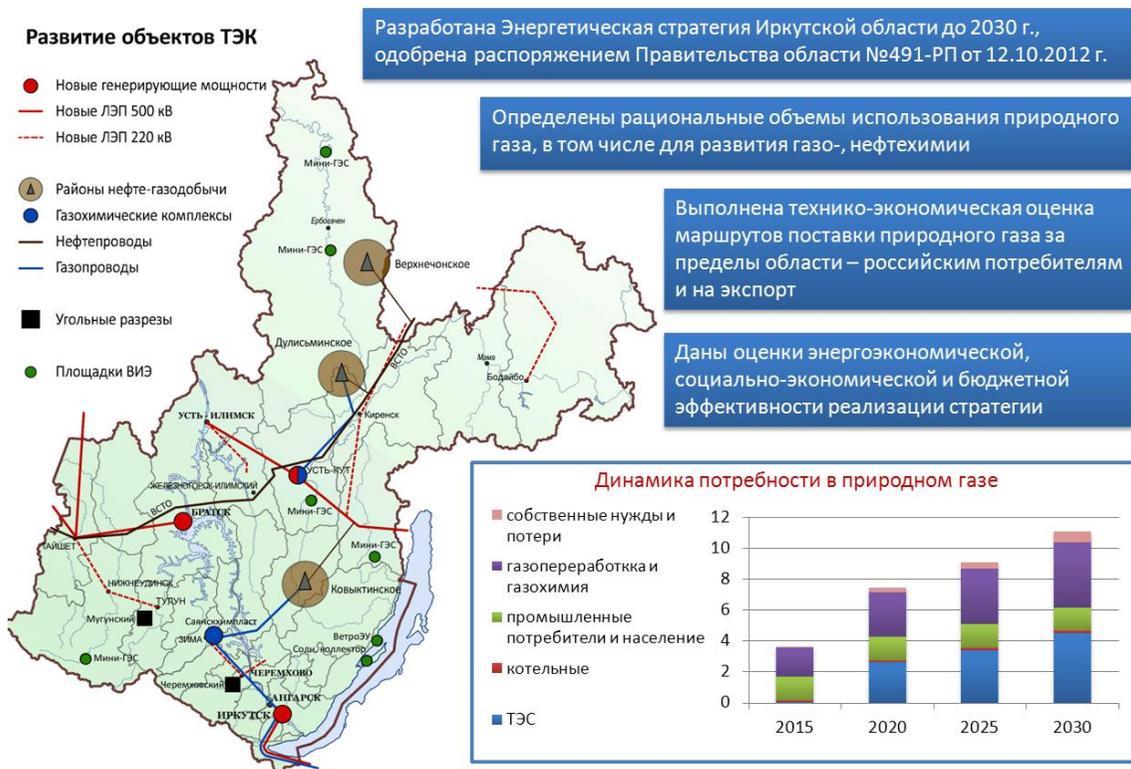


Рис. 23. Стратегия развития энергетики Байкальского региона.

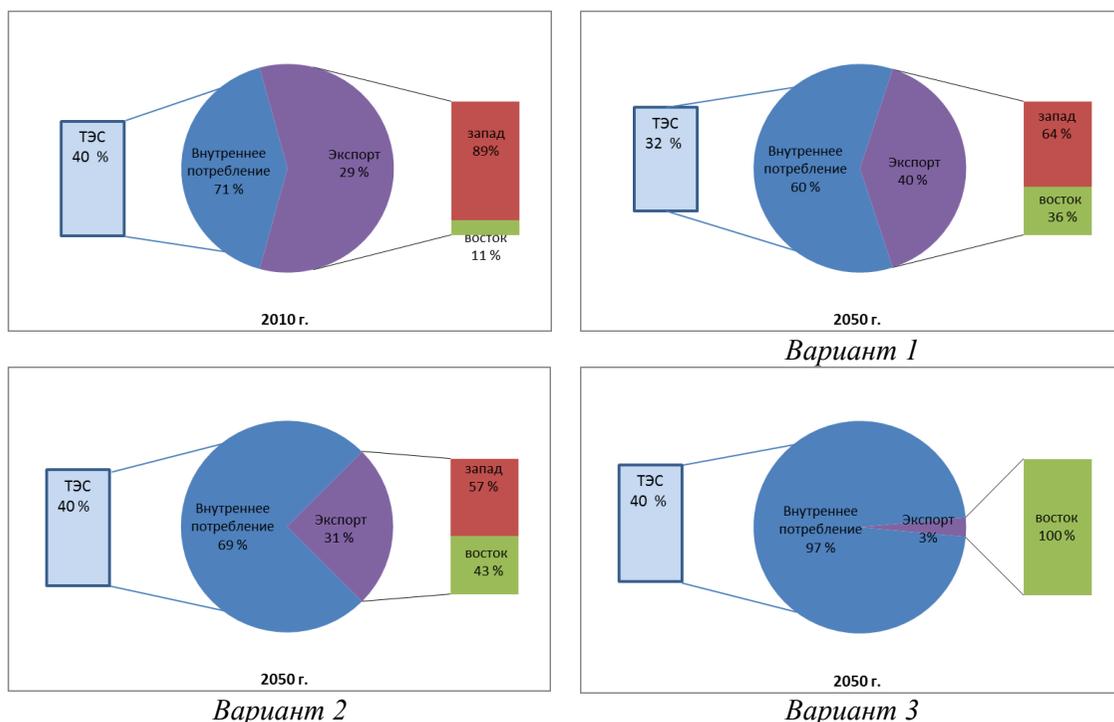
**1.4.2. Исследовано влияние изменений экспортных цен на природный газ в России на его внутреннее потребление и экспорт в период до 2050 г. (программа фундаментальных исследований СО РАН)**

*Руководитель работы: к.т.н. А.В. Лагерева (Отдел региональных проблем энергетики).*

Влияние экспортных цен на природный газ исследовано для умеренного сценария развития экономики России с помощью динамической оптимизационной территориально-производственной модели «ТЭК России-2050», разработанной в ИСЭМ СО РАН. В соответствии с принятым сценарием среднегодовые темпы прироста ВВП в период до 2030 г. составят 3,9 %, а в последующие десятилетия будут замедляться: до 3,4 % в период 2031-2040 гг. и до 3,2 % – в период 2041-2050 гг. Рассмотрены 3 варианта возможного соотношения внутренних экспортных цен (далее «экспортных») и внутренних цен предложения (далее цен предложения) на природный газ на российских рынках:

- *вариант 1* – «экспортные» цены на газ в стране выше внутренних цен предложения;
- *вариант 2* – «экспортные» цены на газ в стране равны внутренним ценам предложения;
- *вариант 3* – «экспортные» цены газа ниже цен предложения.

Структура баланса российского природного газа представлена на рисунке 24.



*Рис. 24. Структура баланса российского природного газа в зависимости от соотношения «экспортных» и внутренних цен предложения на газ в 2050 г.*

### 1.4.3. Выполнен прогноз потребности в природном газе по регионам Китая и развития газотранспортной инфраструктуры до 2030 г. (программа фундаментальных исследований СО РАН)

Руководитель работы: к.т.н. С.П.Попов (Отдел региональных проблем энергетики).

В предстоящие десятилетия страны Азиатско-Тихоокеанского региона будут представлять наиболее динамичный рынок потребления углеводородного сырья, при этом Китай будет являться определяющим игроком. Будет расти потребность в нефти для производства моторного топлива и в газе для производства электроэнергии, а также для использования в качестве моторного топлива.

Получены уточненные оценки ёмкости газового рынка стран Северо-Восточной Азии для российского природного газа на 2020 г. и 2030 г. Выполнен прогноз потребности в природном газе по регионам Китая с учетом развития газотранспортной инфраструктуры.

Показано, что российский газ имеет высокую конкурентоспособность в северо-восточных провинциях Китая (условные центры потребления гг. Пекин и Харбин) при условии строительства трубопроводной системы, соединяющей Ковыктинское месторождение с южными территориями Байкальского региона и далее на экспорт через Монголию и Забайкальск, а Чаяндинское месторождение – с Харбином через Благовещенск.

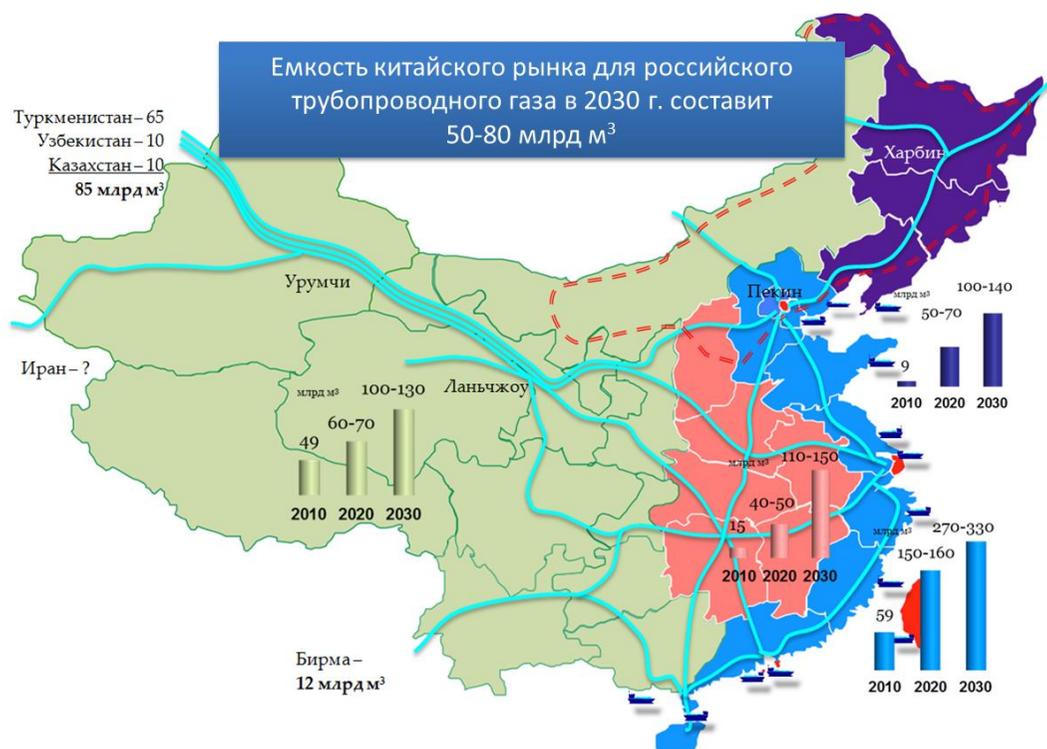


Рис. 25. Прогноз потребности в природном газе по регионам Китая и развития газотранспортной инфраструктуры до 2030 г.

#### **1.4.4. Выполнено исследование долгосрочного развития ТЭК восточных регионов с выявлением тенденций и закономерностей развития территориально-производственной структуры (программа фундаментальных исследований СО РАН)**

*Руководитель работы: д.т.н. Б.Г.Санеев, д.т.н. А.Д.Соколов (Отдел региональных проблем энергетики)*

Исследование проводилось по следующим направлениям.

1. На основе региональных топливно-энергетических балансов (ТЭБ) и с использованием информационно-программного комплекса «ТЭБ Сибири и Дальнего Востока» в соответствии с принятыми инерционным, базовым и умеренным сценариям социально-экономического развития до 2030 года определены стоимостные показатели энергоэффективности экономики, коэффициенты полезного использования топлива, стоимостные оценки ТЭБ. Показано, что по интегральной оценке более предпочтительным является базовый сценарий, однако, окончательный вывод о рациональности того или иного сценария ТЭБ можно сделать лишь с учетом показателей социально-экономической, бюджетной эффективности, энергетической безопасности и экологической оценки.

2. С целью экономического обоснования создания и размещения крупнотоннажных нефтегазохимических комплексов в восточных регионах России выполнен сравнительный анализ экономической эффективности создания предприятий по выпуску полимеров с использованием в качестве сырья этана и нефти. Выполненные исследования показали, что при ожидаемом уровне цен на сырье и полимерную продукцию строительство нефтехимического комплекса, работающего на нефти, экономически нецелесообразно. Наиболее целесообразными местами размещения нефтехимических производств являются площадки в г. Саянск Иркутской области и в п. Ильинский Сахалинской области. Площадка в Иркутской области характеризуется относительно небольшим расстоянием до Ковыктинского ГКМ (500 км), на котором отлажена система наклонно-направленного бурения, что гарантирует при ВНД в 15 % на промысле и тарифе на транспорт газа в 5 долл. за 1000 м<sup>3</sup> на 100 км стоимость газа на входной задвижке завода по разделению газа в размере не выше 70 долл./1000 м<sup>3</sup>.

3. Исследованы наиболее значимые факторы, влияющие на развитие угольной промышленности восточных регионов, а именно:

- ресурсная база;
- потребность в угле и его добыча (см. рис. 26);
- экспорт угля
- уровни переработки угля;
- наличие транспортной инфраструктуры;
- природные факторы (водность рек, зимние температуры)
- экспорт электроэнергии;
- транспортные тарифы на перевозку угля;
- качественные характеристики угля.

Сделаны выводы о том, что результаты по исследованию влияния различных факторов на развитие угольной промышленности восточных регионов носят скорее качественный характер, чем количественный. Не всегда возможно однозначно определить зависимость развития угольной промышленности от отдельных факторов в силу их взаимозависимости. Большинство факторов могут оказать влияние на развитие угольной промышленности восточных регионов, также как и России в целом, только в долгосрочной перспективе в силу инерционности развития отрасли.

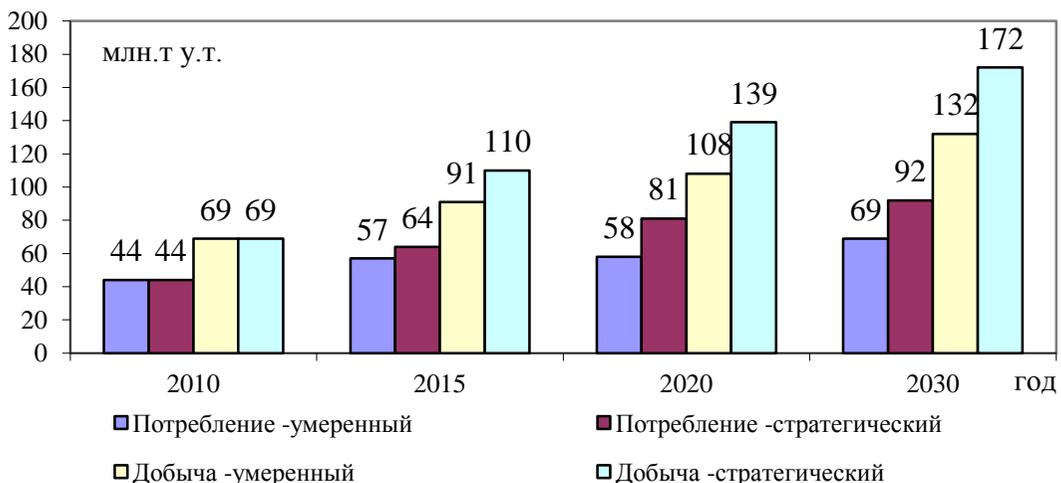


Рис. 26. Динамика добычи и потребления угля в восточных регионах РФ в зависимости от стратегического и умеренного сценария социально-экономического развития.

#### 1.4.5. Исследованы наиболее значимые факторы, влияющие на эффективность вариантов развития распределенной генерации в изолированных районах на востоке РФ (программа фундаментальных исследований СО РАН)

Руководитель работы: к.т.н. И.Ю. Иванова (Отдел региональных проблем энергетики)

Разработана модель определения оптимальной мощности гелиоустановок (фотоэлектрических преобразователей и систем солнечного теплоснабжения). Модель включена в комплекс программных инструментальных средств для исследования эффективности функционирования и развития распределенной генерации. В основе модели заложен принцип минимизации затрат на сооружение гелиоустановок в зависимости от потенциала природных энергоресурсов и стоимостных показателей, характеризующих современный уровень цен на гелиоустановки (с учетом дискретности оборудования) и используемое топливо дополняющего энергоисточника (ДЭС или котельной).

С использованием дополненной новой моделью комплекса инструментальных средств проведены исследования влияния изменения мощности гелиоприемников на рост полезной выработки энергии и сроки окупаемости проектов их сооружения.

Сделаны следующие выводы:

- с увеличением площади гелиоприемников возрастает разница между возможной и полезной выработкой энергии;
- увеличение площади, а, следовательно, и мощности гелиоприемников с целью полного обеспечения энергопотребления влечет за собой многократное увеличение капиталовложений;
- в современных ценовых условиях полезная выработка энергии и, соответственно, объем и стоимость вытесненного топлива увеличивается медленнее, чем возрастают капиталовложения (рис. 27).

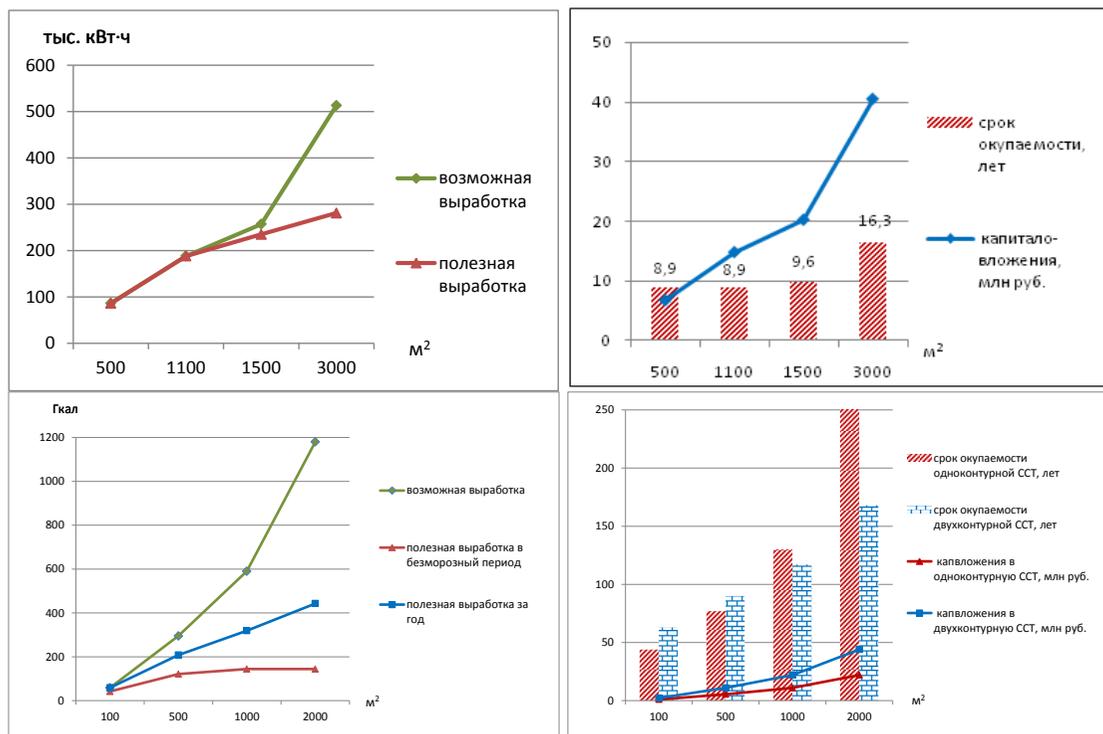


Рис. 27. Исследование влияния изменения мощности фотоэлектрических преобразователей (вверху) и систем солнечного теплоснабжения (внизу) на рост полезной выработки энергии и сроки окупаемости проектов их сооружения.

#### 1.4.6. Оценены масштабы реализации стратегических угроз энергетической безопасности и выполнено обоснование рекомендаций по предотвращению кризисных ситуаций в энергетике при анализе вариантов ее развития в долгосрочной перспективе (программа фундаментальных исследований СО РАН, программа Президиума РАН)

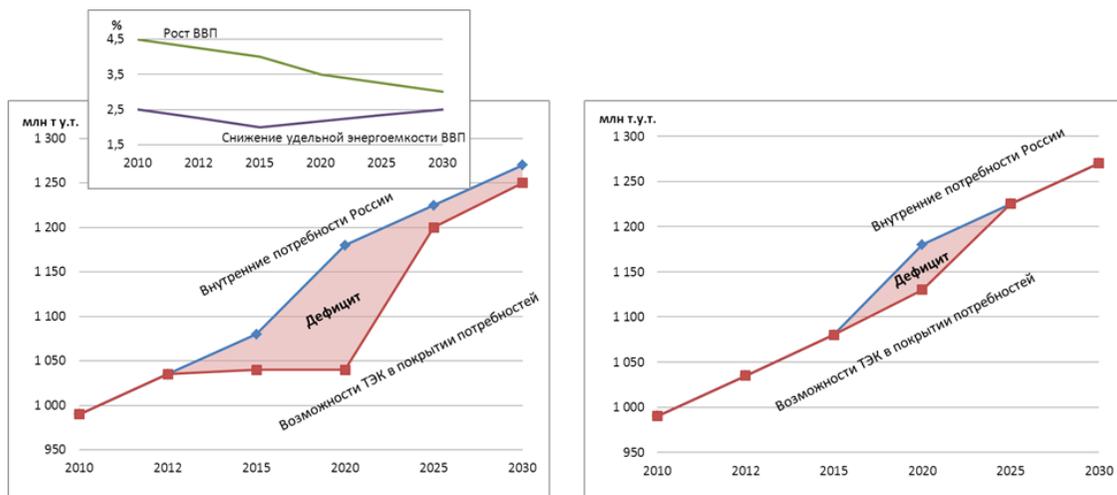
Руководитель работы: д.т.н. С.М.Сендеров (Отдел живучести и безопасности систем энергетики)

Определены перспективы обеспечения внутренних потребностей России первичными видами топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) на период до 2030 г. с учетом возможной реализации стратегических угроз энергетической безопасности.

Сформулированы конкретные меры и структурированы направления деятельности по обеспечению энергетической безопасности России в долгосрочной перспективе:

- меры производственно-технического характера (в рамках инвестиционной, инновационной деятельности и организационно-технических мероприятий, в т.ч. по отраслям энергетики);
- меры институционального характера, касающиеся корректировки государственной энергетической политики, развития энергетического законодательства, создания эффективного информационного обеспечения системы мониторинга энергетической безопасности.

Показано, что в случае незамедлительного проведения комплекса описанных мер может быть существенно сокращена длительность перспективного проявления дефицита первичных ТЭР в условиях реализации стратегических угроз ЭБ. При этом величина этого дефицита на уровне 2020 г. может быть сокращена с ориентировочно 12% до 4% от потребностей экономики страны в первичных ТЭР (см. рис. 28).



### Меры обеспечения энергетической безопасности



Рис. 28. Перспективы обеспечения внутренних потребностей России первичными видами ТЭР на период до 2030 г. с учетом возможной реализации стратегических угроз энергетической безопасности.

#### 1.4.7. Выполнена оценка возможных ограничений и барьеров на пути развития ТЭК, предложены подходы по сужению области неопределенности его долгосрочного развития (программа фундаментальных исследований СО РАН)

Руководитель работы: д.э.н. Ю.Д. Кононов (Отдел взаимосвязей энергетики и экономики)

Дана комплексная характеристика возможных ограничений и барьеров на пути развития ТЭК. Предложены методические подходы к приближенной количественной оценке некоторых из них. При этом особое внимание уделено барьерам, обусловленным неопределенностью будущих условий и инвестиционными рисками. Показано, что величина и характер неопределенности может оказать заметное влияние на барьеры по вводу производственных мощностей в ТЭК и на ограничения по потреблению топлива.

Подход к сужению области неопределенности долгосрочного развития ТЭК учитывает сложные взаимосвязи и взаимозависимости между производством энергоносителей, ценами и спросом на них, а также барьерами и ограничениями. Сущность подхода к сужению области неопределенности долгосрочного развития ТЭК состоит во все более полном учете этих взаимосвязей, последовательном расширении круга решаемых задач, увеличении состава используемых экономико-математических моделей и усложнением схемы итерационных расчетов. При этом особое внимание уделяется выделению из множества вариантов развития ТЭК (определяемых для каждого сценария развития экономики) общей прогнозной области, а в ней зоны инвариантов и зоны нестабильности (рис. 29).

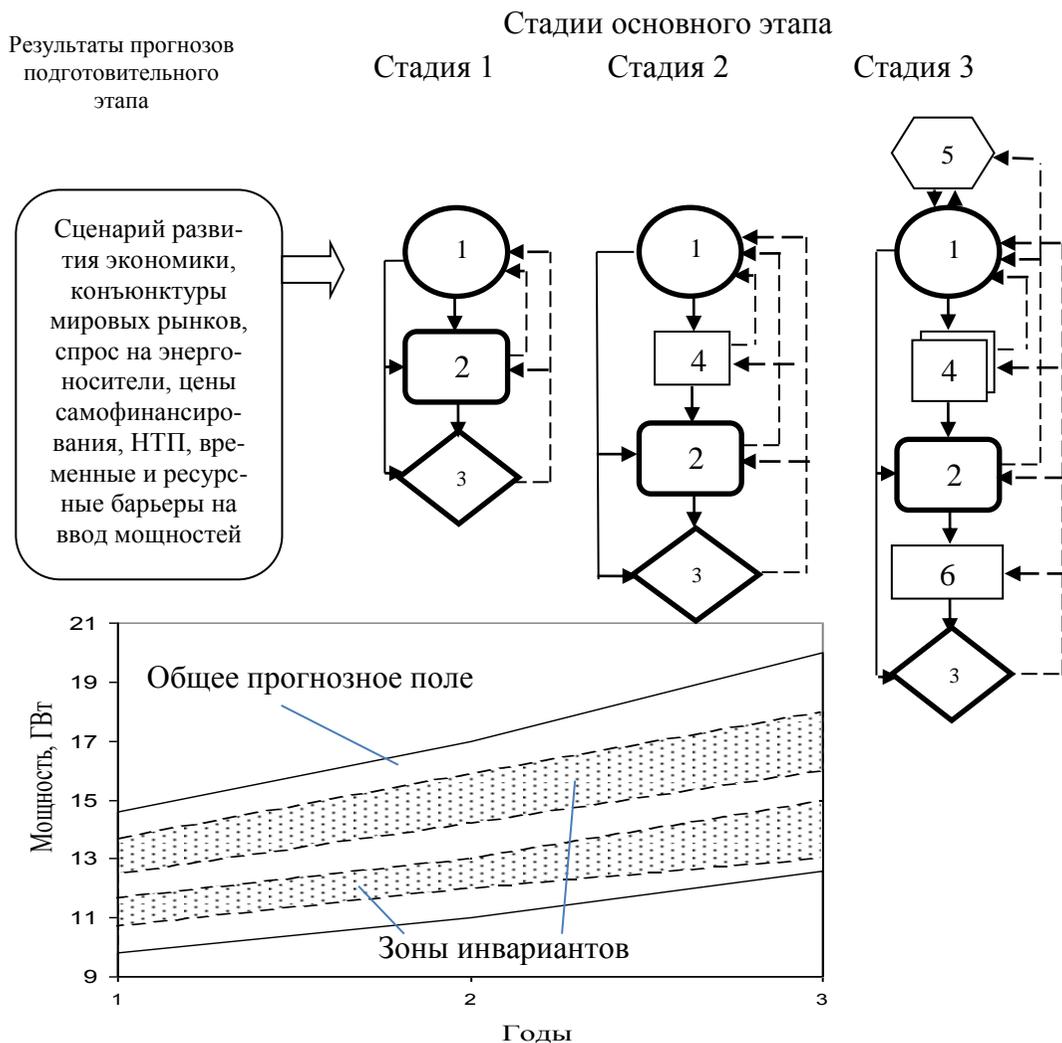


Рис. 29. Состав и взаимодействие моделей на разных стадиях формирования и исследования вариантов долгосрочного развития ТЭК (условные обозначения моделей: 1 – ТЭК, 2 – Конъюнктура региональных энергетических рынков (спрос и цены), 3 – Барьеры и угрозы, 4 – Отрасли ТЭК, 5 – Макроэкономика, 6 – Энергетические компании) с практическим примером определения прогнозной области при вводах АЭС и зоны инвариантов для двух сценариев развития экономики.

#### **1.4.8. Сформулированы возможности математической модели Глобальной энергетической системы GEM для моделирования долгосрочных перспектив развития ядерной энергетики (по заказу ФГУП «ГНЦ РФ-ФЭИ», г. Обнинск)**

*Руководитель: к.т.н. О.В. Марченко (Отдел научно-технического прогресса в энергетике).*

В рамках исследования эффективности долгосрочных стратегий развития ядерной энергетики с применением разработанных в ИСЭМ СО РАН Глобальной энергетической модели GEM (Global Energy Model) и методики оценки экономического риска вследствие задержки ввода в России АЭС с реакторами на быстрых нейтронах (БР) изучена чувствительность экономического риска и энергетической структуры к изменению основных исходных данных. В том числе исследовано влияние капиталовложений в новые АЭС, цен на природный уран, прогнозируемого энергопотребления и величины экологических ограничений. В качестве количественной меры риска приняты перерасход затрат на развитие энергетики и реализуемость рассматриваемых вариантов, которая оценивалась на основе экспертно заданных вероятностей. Ядерная энергетика рассматривалась в составе ТЭК России на фоне мировой энергетики. Затраты определялись по результатам моделирования на модели GEM.

На основе анализа статистической информации сформированы двенадцать вариантов, различающихся капиталовложениями в АЭС с БР, ценами на природный уран, электропотреблением и величинами глобальных ограничений на выбросы парниковых газов. Одновременно с указанными вариантами рассматривались несколько стратегий развития ядерной энергетики, различающихся сроками ввода АЭС с БР, в том числе базовый (широкомасштабное развитие БР при максимально благоприятных условиях) и сценарий, предполагающий задержку ввода БР приблизительно на 20 лет по сравнению с базовым сценарием.

Для всех вариантов проведены оптимизационные расчеты технологической структуры энергетики мира и России на период до 2100 г. По результатам моделирования определены экономические ущербы (перерасход затрат) от задержки ввода быстрых реакторов с учетом затрат на реализацию программы развития АЭС с БР. На рис.1 представлены функции распределения экономического ущерба для стратегии, предполагающей задержку ввода БР на 20 лет с учетом неопределенности исходных данных. Согласно полученным результатам при всех рассмотренных вариантах ввод АЭС с БР в России целесообразен (раньше или позже); задержка ввода АЭС с БР на 20 лет приведет к ущербу с вероятностью 40-80%, с вероятностью 10-30% этот ущерб будет не менее 10 млрд. долларов. Несмотря на то, что вероятность получить ущерб от задержки ввода БР не очень велика (40-80%, см. рис. 30), величина этого ущерба может быть весьма значительной (до 25 млрд. дол.). Вместе с тем преждевременный ввод БР при неблагоприятных для них условиях (низкое электропотребление, мягкие ограничения на выбросы двуокси углерода) дает ущерб не более 1-5 млрд. дол. В связи с этим, принимая решение в условиях объективно существующей неопределенности, следует рекомендовать развитие инновационных АЭС повышенной безопасности с реакторами на быстрых нейтронах.

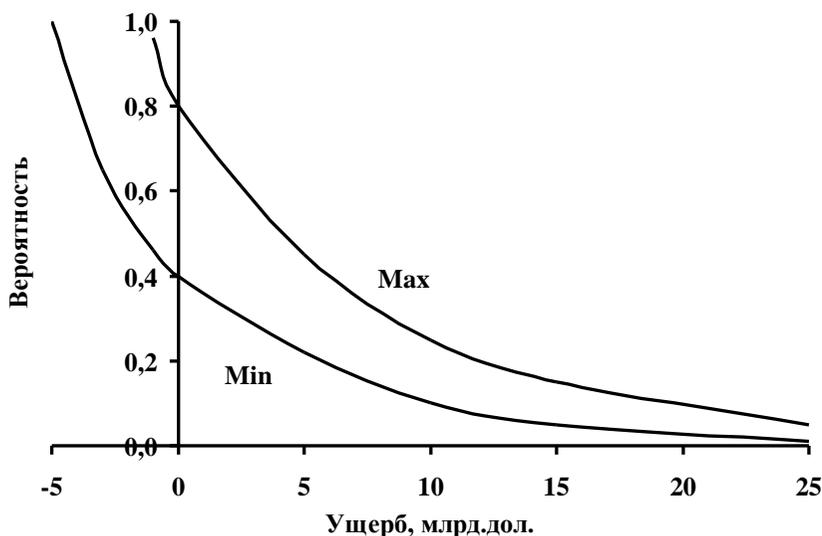


Рис. 30. Распределение вероятности экономического ущерба в условиях неопределенности (минимального и максимального), связанного с задержкой широкомасштабного ввода АЭС с реакторами на быстрых нейтронах на 20 лет: вероятность того, что ущерб будет не меньше, чем заданная величина.

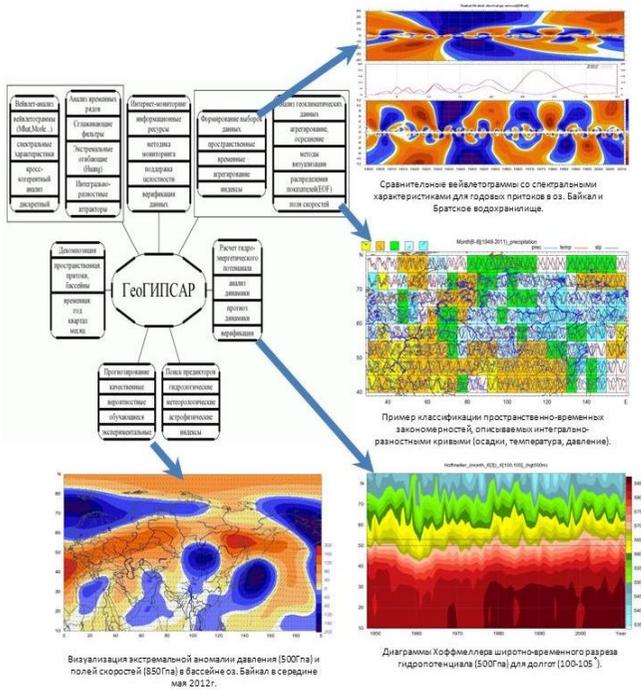
#### 1.4.9. Выполнен интеллектуальный анализ данных при долгосрочном прогнозировании природообусловленных факторов энергетики (программа фундаментальных исследований СО РАН)

Руководитель: д.т.н. Массель Л.В. (Отдел живучести и безопасности систем энергетики)

Разработаны методы и инструментальные средства интеллектуального анализа данных при долгосрочном прогнозировании природообусловленных факторов энергетики. Реализована программная система ГеоГИПСАР, интегрирующая методы долгосрочного прогнозирования информационно-прогностической системы ГИПСАР и методы обработки геоклиматических данных.

Разработаны основные компоненты системы моделирования гидроэнергетического потенциала каскада ГЭС. На рис. 31 справа показан полученный с помощью этой системы график наполнения Богучанской ГЭС в зависимости от даты начала наполнения прогнозируемых показателей притока воды в водохранилища Ангарского каскада ГЭС и водохозяйственных требований.

Результаты использовались ОАО «Иркутскэнерго» для уточнения и повышения надежности прогнозов показателей водности Ангарского каскада ГЭС, докладывались на рабочем совещании в Президиуме ИНЦ СО РАН по проблемам, связанным со строительством Богучанской ГЭС.



**ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ**

Результаты прогнозирования использовались Иркутскэнерго для уточнения и повышения надежности прогнозов показателей водности Ангарского каскада ГЭС. Результаты моделирования водохозяйственных рисков на Богучанской ГЭС докладывались на рабочем совещании в президиуме ИНЦ по проблемам, связанным со строительством Богучанской ГЭС, май 2012. Участник проекта Осипчук Е.Н. с использованием основных результатов проекта, стал победителем проводимого ОАО «РусГидро» трехэтапного конкурса молодежных проектов «Энергия развития - 2011» (результаты объявлены в 2012 г.).

Рис. 31. Архитектура системы GeoGISAP и результаты его работы.

**1.4.10. Разработан методический подход и инструментальные средства для интеллектуального контроля и преобразования данных для вычислительного эксперимента (программа фундаментальных исследований СО РАН, программа Президиума РАН № 15, гранты РФФИ № 10-07-00264, №11-07-00192 и 12-07-00359) Руководитель: д.т.н. Массель Л.В. (Отдел живучести и безопасности систем энергетики)**

Разработан методический подход к интеллектуальному контролю и преобразованию данных для вычислительного эксперимента в исследованиях энергетики для решения задачи преобразования данных при интеграции разработанных интеллектуальных компонентов и традиционных программных комплексов. Применены методы дедуктивного синтеза программ для решения задач преобразования и контроля данных в ходе вычислительного эксперимента включая:

- методические принципы интеллектуального преобразования данных в ходе вычислительного эксперимента на примере исследований энергетической безопасности;
- декларативные представления процессов преобразования и контроля данных, алгоритмы их построения и применения, а также их свойства;
- методику интеллектуального преобразования и контроля данных на основе декларативных представлений процессов преобразования данных.

В рамках подхода разработаны схема взаимодействия и базовый состав компонентов программного обеспечения для реализации предложенной методики. Предложены основные элементы технологии интеллектуального преобразования данных в ходе проведения вычислительного эксперимента. Реализован научный прототип соответствующего инструментального средства. Разработанные методика и программное обеспечение позволяют автоматизировать переход от этапа качественного анализа (с использованием

когнитивного и событийного моделирования) к этапу количественного анализа (с использованием традиционных программных комплексов).

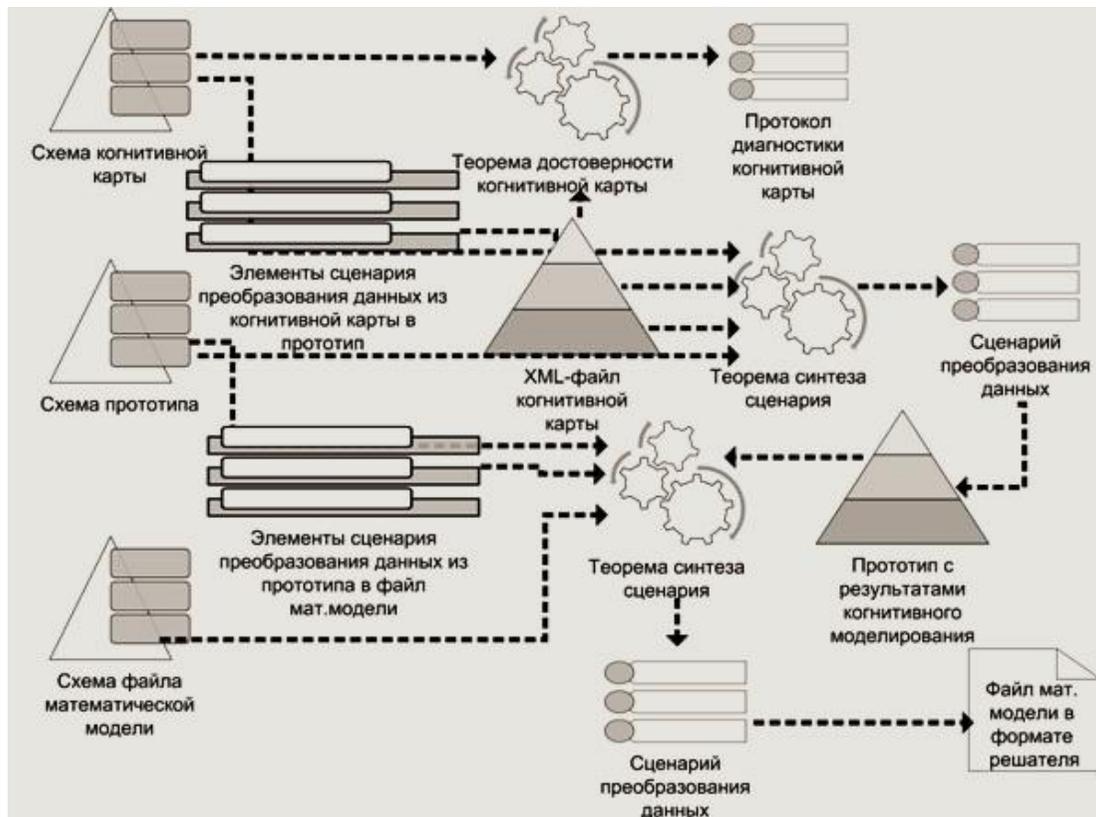


Рис. 32. Схема преобразования данных при переходе от когнитивных карт к математическим моделям.

## 1.5. ГРАНТЫ РФФИ, ВЕДУЩЕЙ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ И ДРУГИХ ФОНДОВ

Институт выполняет фундаментальные исследования по грантам РФФИ, РГНФ и грантам других фондов и программ. Сведения о количестве грантов по подразделениям института приведены в табл. 3.

Таблица 3.

Подразделение	РФФИ				Другие гранты	ВСЕГО
	Исследовательские	Участие в конференциях	Проведение конференций, издание книг	Всего грантов РФФИ		
Отдел 10	3	1	-	4	2	6
Отдел 20	1	-	-	1	-	1
Отдел 30	3	3	2	8	-	8
Отдел 40	2	-	-	2	2	4
Отдел 50	-	1	1	2	-	2
Отдел 60	1	-	1	2	-	2
Отдел 70	2	3	-	5	-	5
Отдел 90	1	-	1	2	-	2
ИТОГО	13*	8	5	26	4	30

\* в том числе 2 гранта сторонних организаций с участием ИСЭМ СО РАН.

### 1.5.1. Разработка динамической пространственной агентно-ориентированной имитационной модели функционирования и развития мировой энергетической системы,

**РФФИ № 10-06-00538-а, совместно с ИНЭИ, 2010-2012 гг.**

*Руководитель: чл.-корр. РАН С.П. Филиппов (ИНЭИ РАН), исполнители: к.э.н. В.В. Савин, М.М. Березенцев, к.т.н. О.В. Марченко, к.т.н. С.В. Соломин, к.т.н. А.В. Лебедев (Отдел научно-технического прогресса в энергетике)*

Проанализированы особенности объекта моделирования, сформулированы и обоснованы методические, технические и информационные требования к динамической пространственной агентно-ориентированной имитационной модели функционирования и развития мировой энергетической системы. Выполнена модификация моделей мировой энергетической системы GEM-13R и GEM-Dyn: в целевую функцию введены весовые коэффициенты для каждого региона, а также затраты на импорт энергоносителей и доходы от их экспорта. Это позволило в процессе оптимизации в разной степени учесть интересы регионов путем задания величин коэффициентов в интервале от 0 до 1. В предельном случае можно учесть интересы лишь одного региона, а других – не учитывать. Проведена серия расчетов и выполнено сравнение результатов оптимизации структуры энергетики и затрат на ее развитие для вариантов оптимизации для мира в целом и оптимизации с позиций России. Показано, что с позиции России выгоднее уменьшение масштабов добычи и экспорта органических топлив при сохранении или увеличении уровня их внутреннего потребления. При этом затраты на развитие энергетики снижаются на 5-10% (рис. 33).

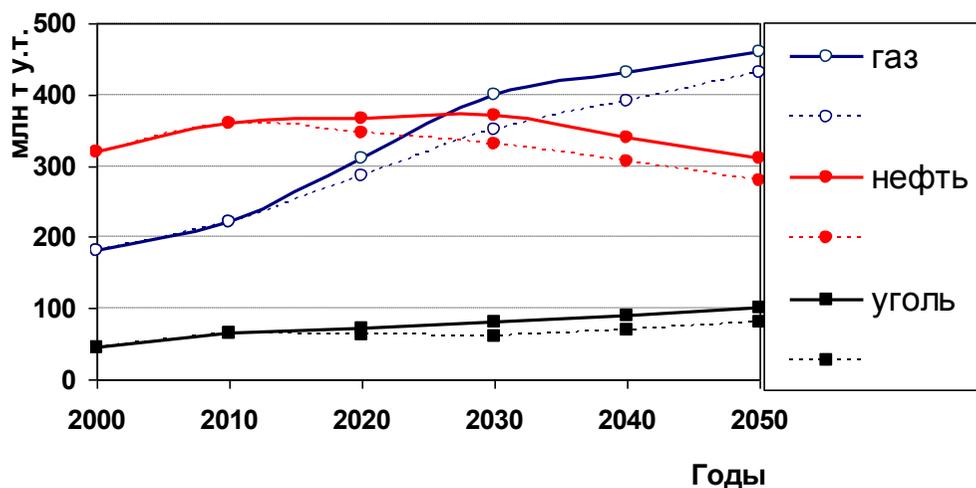


Рис. 33. Масштабы экспорта энергоресурсов из России: сплошная линия – сценарий 1, оптимизировалась энергетика всего мира в целом; пунктирная линия – сценарий 2, минимизировались затраты только энергетики России (без доходов от экспорта энергоресурсов).

### 1.5.2. Разработка комплексных моделей, основанных на методах индустриального метаболизма для оценки экологической безопасности энергетических производств, РФФИ 12-08-00439-а

Руководитель: к.г.н. Е.В.Кучменко, исполнители: М.С.Зароднюк, д.т.н. О.А.Балышев, Р.А. Иванов (Отдел научно-технического прогресса в энергетике)

Проект направлен на изучение антропогенного воздействия энергетических производств на природные комплексы в региональном масштабе (на примере Байкальской природной территории). В работе количественно оценивается степень антропогенного влияния на озеро Байкал от крупных ТЭЦ Иркутско-Черемховского промышленного комплекса, расположенных на расстоянии 60-200 км. Путем проведения комплекса натурных экспериментов и интерпретации их с использованием методов рецепторного моделирования количественно оцениваются балансовые характеристики с учетом поступления, миграции, аккумуляции, выведения загрязнителей, характерных для теплоэнергетики (серусодержащие соединения, органические соединения, микроэлементы), в экосистему Южного Прибайкалья и Южной котловины озера Байкал. Инструментом исследования путей миграции загрязнителей выступают математические модели рассеивания примесей.

Для получения балансовых оценок используются реальные данные о выбросах загрязняющих веществ в окружающую среду, информация по составу атмосферного воздуха, атмосферного аэрозоля, загрязнению снежного покрова и поверхности почвы. Методики оценки влияния крупных ТЭЦ на, разработанные в ходе выполнения проекта, в дальнейшем могут быть использованы для решения аналогичных задач в зоне влияния других промышленных центров Сибири.

### 1.5.3. Исследование проблем энергоснабжения Байкальского региона, разработка рациональных направлений развития энергетики (в том числе с использованием возобновляемых источников энергии), РФФИ №12-08-98023-р\_сибирь\_а, 2012-2013 гг.

Руководитель: д.т.н. Б.Г. Санеев (Отдел региональных проблем энергетики, Отдел научно-технического прогресса в энергетике)

В рамках 1 этапа проекта в 2012 г.:

- выполнен ретроспективный анализ (2005-2010 гг.) современного состояния экономики и отраслей энергетики, на основе которого выявлены основные проблемы энергоснабжения потребителей Иркутской области, Республики Бурятия, Забайкальского края, входящих в состав Байкальского региона;
- оценены потенциальные возможности ресурсной базы ТЭК региона, в том числе возобновляемых природных энергоресурсов;
- проанализирована экологическая ситуация и выявлена роль энергетики в загрязнении окружающей среды региона;
- усовершенствованы научно-методические основы долгосрочного прогнозирования энергопотребления Байкальского региона;
- разработан программно-вычислительный комплекс для исследования развития региональных ТЭК и формирования топливно-энергетических балансов;
- усовершенствованы методы и модели исследования развития угольной промышленности региона и создания газоперерабатывающих производств;
- разработаны экономико-математические модели оценки эффективности применения в регионе различных вариантов энергоснабжения, в частности: топливных и возобновляемых источников энергии, газификации потребителей;
- проанализированы и систематизированы основные инвестиционные проекты, планируемые к реализации на территории промышленных кластеров Байкальского региона;
- выполнен прогноз потребности в электрической и тепловой энергии для двух сценариев развития экономики региона на период до 2030 г.

Потребность Байкальского региона к концу третьего этапа составит: в электроэнергии – 118-124 млрд. кВт·ч, в тепловой энергии – 80-85 млн. Гкал. Наибольший прирост потребности будет приходиться на электроэнергию, объем ее потребления возрастет за рассматриваемый период в 1,8-1,9 раза. Теплопотребление увеличится в 1,3-1,4 раза (рис. 34).

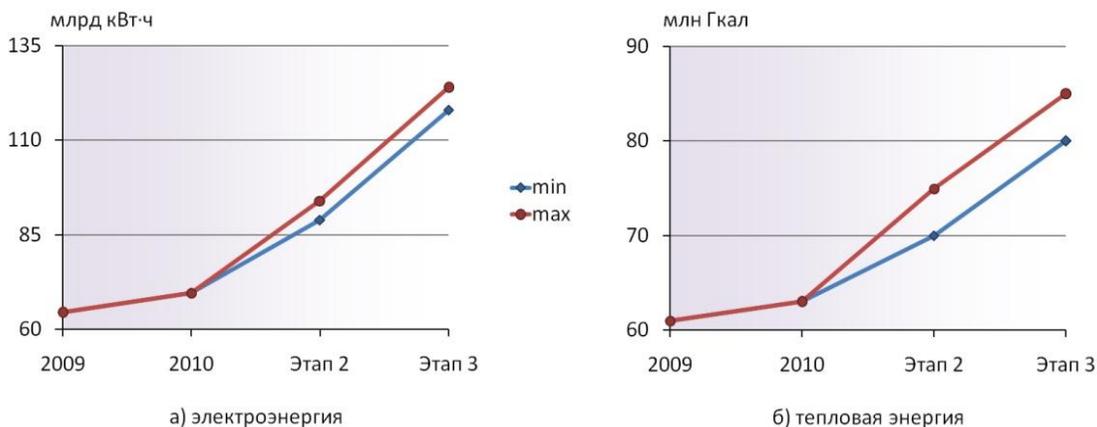


Рис. 34. Рост энергопотребления в Байкальском регионе.

**1.5.4. Мультиметодные алгоритмы и вычислительные технологии идентификации динамических систем и параметрического синтеза оптимального управления, РФФИ 12-01-00193-а совместно с ИДСТУ СО РАН**

*Руководитель: д.ф.-м.н. А.Ю. Горнов (ИДСТУ СО РАН), исполнитель от ИСЭМ: М.С. Зароднюк (Отдел научно-технического прогресса в энергетике)*

Проект направлен на создание новых эффективных алгоритмов, программных средств и вычислительных технологий, позволяющих находить численные решения задач невыпуклой оптимизации динамических систем. Идентификация динамических систем порождает экстремальные задачи при применении методов математического моделирования в различных областях – механике, динамике полета, робототехнике, навигации, электроэнергетике, экономике. Большинство известных работ и подходов к решению возникающих при этом задач оптимизации ориентированы на поиск только локального экстремума оценочных функционалов. Для задач параметрического синтеза оптимального управления также пока не найдено общего подхода, позволяющего надежно преодолевать естественную многоэкстремальность. Разрабатываемые в рамках проекта подходы тестируются на задачах разных областей знания, в том числе в задачах технической экологии. Предполагается использование параметрического синтеза в исследованиях технологии термохимической конверсии твердых топлив.

**1.5.5. Разработка методического инструментария и исследование влияния характера неопределенности будущих условий на эффективность и реализуемость вариантов развития и модернизации систем энергетики, РФФИ № 12-06-00090-а, 2012-2014 гг.**

*Руководитель: д.э.н. Ю.Д. Кононов (Отдел взаимосвязей энергетики и экономики)*

В рамках проекта разработан методический подход и реализующая его компьютерная программа для оценки влияния на конкурентоспособность рассматриваемых объектов и на выбор рационального варианта энергоснабжения региона неопределенности цен на топливо, спроса на конечную продукцию и технико-экономических показателей новых электростанций, крупных котельных, промышленных установок. Метод основан на использовании оптимизационных моделей и техники статистических испытаний Монте-Карло.

Проведены экспериментальные расчеты (на примере ввода новых электростанций в Европейской части страны в период 2020-2025 гг.), которые подтвердили работоспособность метода и показали заметное влияние характера неопределенности на рациональную структуру (по критерию эффективность-риск) ввода новых электростанций.

**1.5.6. Предупреждение и ликвидация аварийных режимов электроэнергетических систем на основе новых методов прогнозирования и управления, РФФИ №11-08-00109-а, 2011-2012 гг.**

*Руководители: чл.-корр. РАН Воронай Н.И., исполнители: д.т.н. Курбацкий В.Г., к.т.н. Томин Н.В. (Отдел электроэнергетических систем)*

В 2012 г. разработан интеллектуальный подход к системе мониторинга и выявления аварийных ситуаций ЭЭС, который включает следующие этапы.

*Сбор данных*, предоставляемых системой SCADA. Эти данные подаются в системы предварительной обработки данных, которые выявляют наиболее важные и критические данные, оказывающие влияние на развитие режима.

*Кластеризация состояний ЭЭС.* Цель этой процедуры заключается в выяснении, насколько опасно то или иное состояние системы. Задача решается через самообучающиеся и самоорганизующиеся нейронные сети Кохонена, которые используют набор

смоделированных состояний ЭЭС. Кластеры формируются по тестовым ситуациям, представляющим собой нормальные и аварийные режимы ЭЭС.

*Интерпретация текущего состояния ЭЭС.* Основной целью является ранжирование состояний ЭЭС с точки зрения их потенциальной способности перейти в область динамической неустойчивости. Все состояния делятся на нормальные, потенциально опасные и аварийные. Эта информация предоставляется оператору ЭЭС для принятия необходимых мер.

В «off-line»-режиме формируется кластерная модель оценки безопасности состояния ЭЭС (рис. 35). В «on-line»-режиме эта модель в реальном времени обрабатывает полученные от системы SCADA измерения. Таким образом, разработанная модель позволяет оператору отслеживать в «on-line»-режиме уровень безопасности состояния ЭЭС, предупреждая о возможных утяжелённых режимах и аварийных ситуациях (например, «Вероятность чрезвычайной ситуации составляет 85%»).

Интеллектуальная система реализована в STATISTICA 8.0 и протестирована на 10-узловой и IEEE 42-узловой IEEE электрической сети.

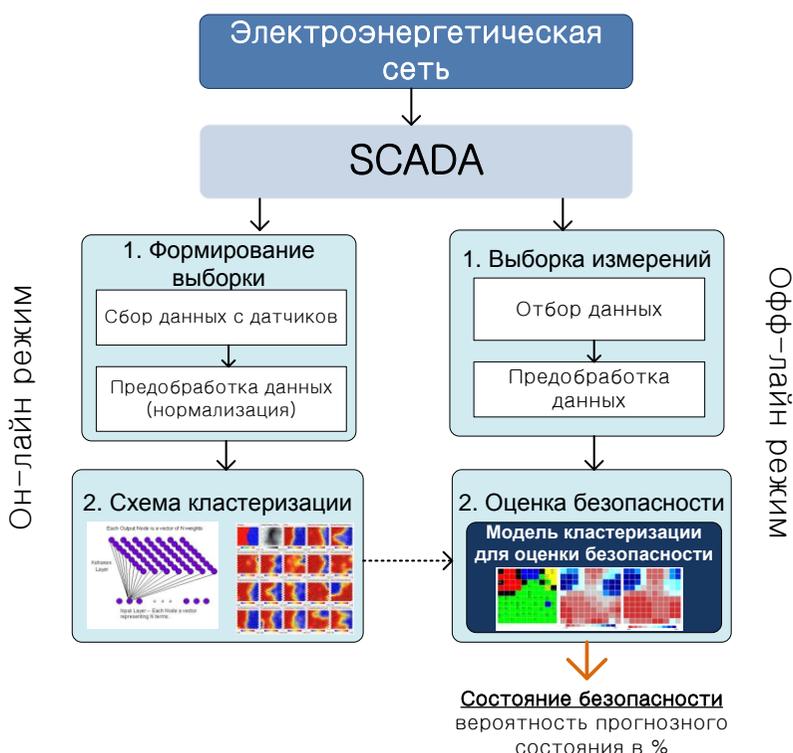


Рис.35. Обобщённая блок-схема оценивания и классификации состояния электроэнергетической системы

### 1.5.7. Создание и интеграция интеллектуальных информационных технологий и ресурсов для междисциплинарных исследований в области энергетики, экономики, экологии и прогнозирования изменений климата, РФФИ № 10-07-0264-а, 2010-2012 гг.

Руководитель: д.т.н. Л.В. Массель (Отдел живучести и безопасности систем энергетики)

- 1.5.8. Методы построения интеллектуальной ИТ-среды для исследования и обеспечения энергетической безопасности, РФФИ № 11-07-00192-а**  
*Руководитель: к.т.н. А.Н. Копайгородский (Отдел живучести и безопасности систем энергетики)*
- 1.5.9. Методы, технологии и инструментальные средства когнитивного моделирования для исследований и поддержки принятия решений в энергетике, РФФИ № 12-07-00359, 2012-2014 гг.**  
*Руководитель: к.т.н. А.Г. Массель (Отдел живучести и безопасности систем энергетики)*
- 1.5.10. Экспериментальное исследование экстремальных характеристик парожидкостного потока в плотноупакованном слое шаровых частиц, РФФИ № 12-08-00734-а, 2012–2014 гг.**  
*Руководитель: д.т.н. Э.А. Тауров (Отдел теплосиловых систем)*  
В ходе выполнения работ по проекту получены экспериментальные данные по выходу на критическое истечение парожидкостной смеси через плотноупакованные слои шаровых частиц. Размеры частиц – 2, 3 и 4 мм; высота засыпки – 250, 355 и 795 мм; объёмное паросодержание смеси – от  $\varphi = 0.2$  до  $\varphi = 0.8$ ; давление перед засыпкой 0.6 МПа. Выявленные значения максимальных массовых скоростей лежат в пределах от 400 кг/м<sup>2</sup>с до 600 кг/м<sup>2</sup>с (при высоте засыпки 795 мм) и от 200 кг/м<sup>2</sup>с до 710 кг/м<sup>2</sup>с (при высоте засыпки 250 мм). Выполнены оценки критической скорости истечения на паровой фазе.
- 1.5.11. Интенсификация процессов тепломассопереноса в многофазных пористых и зернистых системах с фазовыми и химическими превращениями, РФФИ № 11-08-00368-а, 2011–2013 гг.**  
*Руководитель: чл.-корр. РАН Б.Г. Покусаев (Московский государственный университет инженерной экологии, МИИХМ), исполнители от ИСЭМ СО РАН: д.т.н. Тауров Э.А., Васильев С.А. (Отдел теплосиловых систем)*
- 1.5.12. Развитие теории неклассических интегральных уравнений типа Вольтерра, возникающих при моделировании нелинейных динамических систем, и разработка вычислительных алгоритмов и программного обеспечения с приложением к задачам энергетики, РФФИ № 12-01-00722-а, 2012-2014 гг.**  
*Руководитель: д.ф.-м.н. А.С. Апарцин (Отдел прикладной математики)*  
Продолжено исследование различных типов неклассических интегральных уравнений типа Вольтерра, проводившееся в рамках предыдущих проектов РФФИ. Такие уравнения естественным образом возникают при построении математических моделей нелинейных динамических систем типа вход-выход на базе универсального аппарата полиномов Вольтерра, а также при моделировании процессов замены устаревших элементов развивающихся систем новыми.
- 1.5.13. Разработка теории, моделей и методов обоснования развития и управления функционированием структурно неоднородных электроэнергетических систем в рыночных условиях. Грант ведущей научной школы, НШ-1507.2012.8, 2012-2013 гг.**  
*Руководитель: чл.-корр. РАН Н.И. Воронай (Отдел электроэнергетических систем)*

В 2012 г. получены следующие результаты:

- Разработаны инновационные принципы и направления развития электроэнергетики России на интеллектуальной основе.
- Разработаны методы оптимизации конфигурации системы электроснабжения путем размещения источников питания и закрепления за ними потребителей.
- Разработан оптимизационный подход к определению параметров пассивных фильтров с целью нейтрализации высших гармоник в электрических сетях.
- Разработана система показателей наблюдаемости для оптимальной расстановки измерений параметров режима устройствами измерения векторных величин РМУ.
- Исследованы статистические свойства частоты в Единой энергосистеме России на основе обработки измерений РМУ.
- Разработаны методы многокритериальной реконфигурации систем электроснабжения для обеспечения минимума потерь в нормальных режимах и надежности электроснабжения потребителей в послеаварийных режимах.
- Разработаны методы восстановления системы электроснабжения, включающей установки распределенной генерации после аварий.
- Разработаны принципы распределенного координированного управления режимами электроэнергетических систем с использованием интеллектуальных технологий и средств.
- Выполнен анализ факторов и условий, связанных с интеллектуализацией электроэнергетических систем, влияющих на надежность этих систем и надежность электроснабжения потребителей.
- Выполнено обобщение методов анализа режимов электроэнергетических систем с учетом детализации математических моделей.

## 2. КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИКЛАДНЫХ РАБОТ, ВЫПОЛНЕННЫХ ПО ЗАКАЗАМ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОРГАНОВ ВЛАСТИ, РЕГИОНАЛЬНЫХ АДМИНИСТРАЦИЙ, ГОСУДАРСТВЕННЫМ КОНТРАКТАМ И ХОЗДОГОВОРАМ

### 2.1. РАБОТЫ В ИНТЕРЕСАХ ФЕДЕРАЛЬНЫХ КОМПАНИЙ

#### 2.1.1. Разработка предложений по Программе модернизации ЕНЭС России на период до 2020 года с перспективой до 2030 года (Заказчик: ЭНИН им. Г.М. Кржижановского, 2011-2012 гг.)

*Руководитель работы: чл.-корр. РАН Воропай Н.И., отв. исполнители: к.т.н. С.В. Подковальников, к.т.н. Труфанов В.В., к.э.н. И.Ю. Иванова (Отдел электроэнергетических систем, Отдел научно-технического прогресса в энергетике, Отдел региональных проблем энергетики)*

Выполнена оценка масштабов развития и размещения генерирующих мощностей ЕЭС России на перспективу до 2030 года при варьировании неопределенных внешних условий: потребления электроэнергии, объемов демонтируемого оборудования, масштабов развития распределенной генерации, АЭС, малых ТЭЦ, цен на органическое топливо.

Определены требования к пропускным способностям межсистемных электрических связей на уровне 2020 и 2030 годов. На рис. 37 приведены их значения для базового варианта развития генерирующих мощностей ЕЭС, соответствующего «Сценарным условиям развития электроэнергетики до 2030 г.». Дополнительный анализ показал, что для компенсации довольно вероятного переноса сроков вводов генерирующих мощностей, предусматриваемых «Сценарными условиями» к 2020 году, потребуется дополнительное развитие межсистемных связей, в том числе, в первую очередь в направлении Восток-Запад по трассе Центр – Средняя Волга – Урал – Сибирь до величины порядка 6-7 млн. кВт на всем ее протяжении. Потребуется в этом случае и усиление связи Сибирь-Восток – до 1,8 млн. кВт.

Проанализированы обмены электроэнергией и реализуемые системные эффекты между ЕЭС России и ЭЭС сопредельных стран. Представлены основные проекты межгосударственной электроэнергетической кооперации, включая Балтийское электрическое кольцо, электрические связи с Восточной и Западной Европой, Черноморское кольцо, региональный электроэнергетический рынок Центральной и Южной Азии, широкомасштабный экспорт электроэнергии в Китай, межгосударственные электрические связи в регионе Северо-Восточной Азии (NEAREST), энергомост из России в Японию. Оценены объемы экспорта электроэнергии и мощности на перспективу до 2030 г. по направлениям. Выполнены оценки развития ГЭС и АЭС в энергетике России до 2030 г.

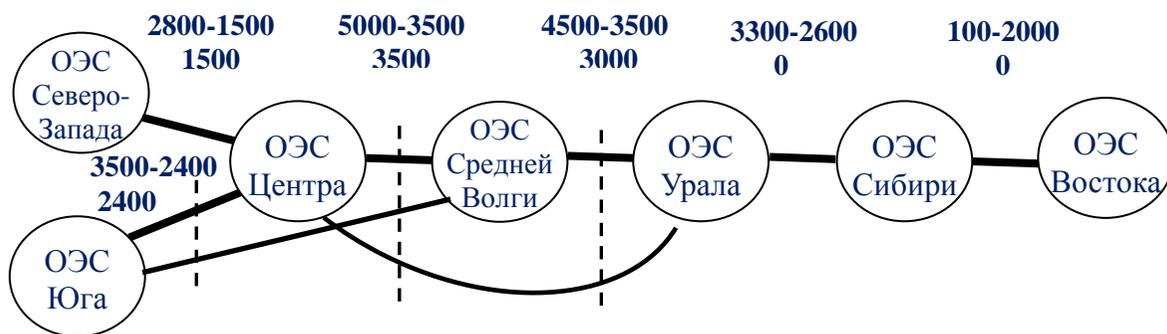


Рис. 36. Существующие (нижнее число) и требуемые пропускные способности основных сечений ЕЭС России к 2020 г.

Выполнен анализ современного состояния и выявлены основные проблемы электроэнергетики в восточных регионах РФ. Разработаны перспективные балансы электроэнергии, обозначены основные направления развития электроэнергетических объектов, как в изолированных энергосистемах, так и в зоне децентрализованного электроснабжения.

Сформулированы приоритеты, основные принципы развития и определена структура основной электрической сети ЕЭС России до 2030 года.

### **2.1.2. Проблемы тепловой генерации в Сибири (Заказчик: ИК МААС, ООО «Сибирская генерирующая компания», 2012 г.)**

*Руководитель работы: д.т.н. С.И. Паламарчук (Отдел электроэнергетических систем, Отдел теплосиловых систем, Отдел трубопроводных систем, Отдел региональных проблем энергетики)*

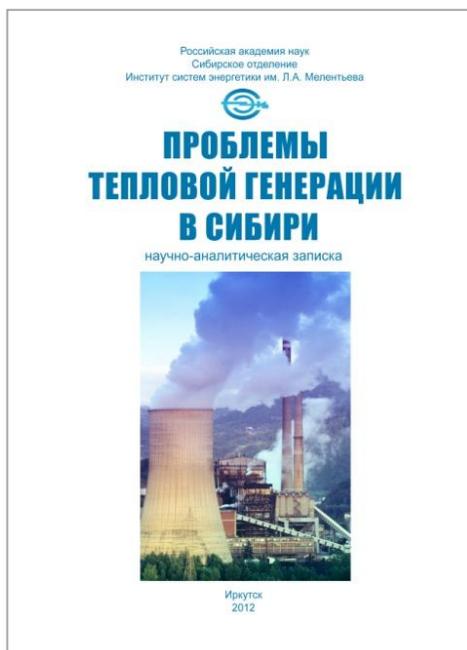
В работе выполнен анализ состояния дел в тепловой генерации Сибири, предложены пути устранения некоторых из сложившихся проблем. К первостепенным и наиболее острым проблемам отнесены:

- устранение убытков сибирских ТЭЦ при их участии в рынке «на сутки вперед» во второй ценовой зоне оптового рынка;
- обоснование рациональной конфигурации зон свободного перетока мощности на территории Сибири;
- анализ обоснованности предельных уровней цен на мощность при проведении конкурентных отборов мощности;
- анализ процедур и обоснование необходимости пересмотра методики назначения цен на мощность.

В ходе работы сформулированы основные положения и проблемы рынка мощности. Рассмотрены нормативные документы, выполнен анализ результатов конкурентного отбора мощности (КОМ) 2011 и 2012 гг. во второй ценовой зоне оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ). Представлены прогнозные условия работы рынка мощности на перспективу до 2016-2020 гг., в т.ч. потребности в электроэнергии и мощности, развитие действующих и предполагаемых к сооружению новых генерирующих мощностей, балансы мощности и электрической энергии ОЭС Сибири.

Проведена оценка необходимости модернизации генерирующего оборудования ТЭЦ Сибири с давлением острого пара до 9 МПа и сроком выпуска до 1956 г. Выполнен анализ состава такого генерирующего оборудования во второй ценовой зоне ОРЭМ, его участие в покрытии тепловых и электрических нагрузок, и электрической мощности. Рассмотрены пути повышения энергетической и экономической эффективности оборудования пяти ТЭЦ, попадающих под требуемые условия (давление острого пара до 9 МПа и срок выпуска генерирующего оборудования до 1956 г.).

Выпущен отчет объемом 200 стр., который представлен в органы федеральной власти РФ.



### **2.1.3. Оценка степени участия природного газа в обеспечении котельно-печным топливом и электроэнергией территорий РФ, обслуживаемых локальными подсистемами ЕСГ, в случае расчленения системы в условиях чрезвычайных ситуаций (ЧС) мирного и военного времени. Анализ возможности компенсации недопоставок потребителям природного газа и электроэнергии за счет системных свойств ТЭК (Заказчик: ЗАО «Газпром ВНИИГАЗ»)**

*Руководитель: д.т.н. С.М. Сендеров (Отдел живучести и безопасности систем энергетики)*

Проведен анализ топологической структуры Единой системы газоснабжения (ЕСГ), выбраны и обоснованы основные сценарии ЧС способные привести практически к расчленению ЕСГ и выполнена оценка возможностей автономного функционирования образовавшихся локальных подсистем газоснабжения. Определены объемы потребления котельно-печного топлива по субъектам РФ в зоне действия ЕСГ на день, предшествующий началу возникновения ЧС. Проведен анализ топливно-энергетических балансов субъектов РФ в зоне действия ЕСГ при штатных условиях функционирования ЕСГ. Определены возможные уровни недопоставок природного газа регионам России во время ЧС с расчленением ЕСГ и сформулированы уровни недопоставок котельно-печного топлива (КПТ) и недовыработки электрической и тепловой энергии по этим регионам без учета системных свойств ТЭК. Проведен анализ возможностей компенсации недопоставок котельно-печного топлива и электроэнергии за счет системных свойств ТЭК. Анализ показал, что в результате рассмотренных ЧС с газоснабжением потребители тепловой энергии в регионах могут быть удовлетворены полностью, но могут иметь место недопоставки электроэнергии в части регионов. Отчасти это – результат использования ранее (до ЧС с газоснабжением) незадействованных электрогенерирующих источников, но в большей мере это результат полного отказа от поставок топочного мазута по текущим контрактам нефтеперерабатывающих компаний, включая его экспортные поставки в период ЧС и принудительного (форс-мажорного) распределения этих ресурсов топочного мазута по регионам на нужды производства электроэнергии и тепла, взамен недопоставленного природного газа (там, где это возможно). В то же время при рассмотренных сценариях ЧС будет иметь место значительный дефицит КПТ в группе прочих (по отношению к сфере производства электрической и тепловой энергии) потребителей.

### **2.1.4. Разработка концепции развития интеллектуальной электроэнергетической системы с активно-адаптивной сетью (ИЭС ААС) (по заказу ОАО «НТЦ Электроэнергетики», ОАО «ФСК ЕЭС», 2010 – 2012 гг.)**

*Руководитель работы: Воропай Н.И.; отв. исполнитель Курбацкий В.Г.; исполнители: Колосок И.Н., Голуб И.И., Смирнов С.С., Войтов О.Н., Глазунова А.М., Заика Р.А., Ефимов Д.Н., Коркина Е.С., Томин Н.В., Бузина Е.Я., Домышев А. В., Осак А.Б., Аксаева Е.С. (Отдел электроэнергетических систем)*

В 2012 г. разработаны разделы теоретических основ управления большими системами энергетики с неоднородными субъектами с учетом скорости протекания процессов в разных режимах, с учетом согласования и распределения между уровнями зон объемов и объектов управления (этап 21).

Подготовлен обобщающий отчет, в котором приведена структура и изложены принципиальные особенности управления режимами создаваемой ИЭС ААС с целью формирования иерархического координированного адаптивного управления режимами. Представлен комплекс задач, которые должны быть предусмотрены в рамках современной системы управления ИЭС ААС. Проанализированы особенности решения задачи оценивания состояния в системе мониторинга, прогнозирования и управления режима-

ми ИЭС ААС. Предложены динамические подходы для достоверизации измерительной информации и расчёта текущего режима (оценивания состояния) ЭЭС и рассмотрены вопросы применения методов искусственного интеллекта (МАС, ИНС, ГА, алгоритма имитации отжига) для повышения эффективности алгоритмов решения задач оценивания состояния. Разработаны методы формализации технологии управления оперативными переключениями в виде систем правил и алгоритм оценки топологии на основе использования технологии экспертных оценок. Разработаны общие принципы архитектуры универсального тренажёра оперативного персонала. Предложены алгоритмы оптимизации режима с использованием декомпозиции расчётной схемы ЭЭС с учётом ограничений в форме равенств и неравенств. Разработан алгоритм оптимизации по реактивной мощности и напряжению. Изложены принципы организации противоаварийного управления для создаваемой ИЭС ААС. Разработаны методы и модели систем автоматической коррекции настройки регуляторов режимных параметров оборудования ЭЭС и изложены принципы построения автоматизированных систем оценки степени статической устойчивости в реальном масштабе времени. Сформулированы требования к комплексам вычислительных и аппаратных средств иерархической системы координированного адаптивного управления режимами ЭЭС.

## 2.2. РАБОТЫ ПО РЕГИОНАЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ

### 2.1.1. Стратегия развития топливно-энергетического комплекса (ТЭК) Иркутской области до 2015-2020 гг. и на перспективу до 2030 г, а также сбор и анализ сведений о балансовых запасах углеводородов (нефти, газа, растворенного в нефти газа, газового конденсата), угля и возможностях добычи данных видов ископаемых топлив на территории Иркутской области (по заданию Правительства Иркутской области).

*Руководитель работы: д.т.н. Б.Г. Санеев (Отдел региональных проблем энергетики). Ответственные исполнители: д.т.н. А.Д. Соколов, к.э.н. С.Ю. Музычук, к.э.н. И.Ю. Иванова, с.н.с. А.Г. Корнеев, к.т.н. А.В. Лагерева, к.э.н. Е.П. Майсюк, гл. спец. Л.А. Платонов, к.т.н. С.П. Попов, к.т.н. Т.Ф. Тугузова, вед. инж. Р.И. Музычук*

Целью Стратегии является определение направлений эффективного развития топливно-энергетического комплекса Иркутской области на 2015–2020 годы и на перспективу до 2030 года, направленных на снятие инфраструктурных ограничений развития экономики, удовлетворению перспективного спроса на энергоресурсы и формированию рационального топливно-энергетического баланса региона.

Показано, что в исследуемой перспективе значение топливно-энергетического комплекса Иркутской области будет возрастать как для самой области, так и для страны в целом. Надежность и эффективность функционирования ТЭК на перспективу до 2030 г. будет обеспечиваться:

- развитием производственного потенциала нефтегазового комплекса, угольной отрасли, электро-, теплоэнергетики;
- повышением глубины переработки ТЭР и объемов производства продукции с высокой добавленной стоимостью;
- формированием рационального топливно-энергетического баланса;
- обеспечением надежного энергоснабжения изолированных районов с использованием возобновляемых и местных источников энергии;
- повышением энергоэффективности и улучшением использования топливно-энергетических ресурсов (энергосбережения).

Реализация стратегических направлений развития отраслей ТЭК Иркутской области будет способствовать росту экономики, увеличению занятости, улучшению качества жизни населения.

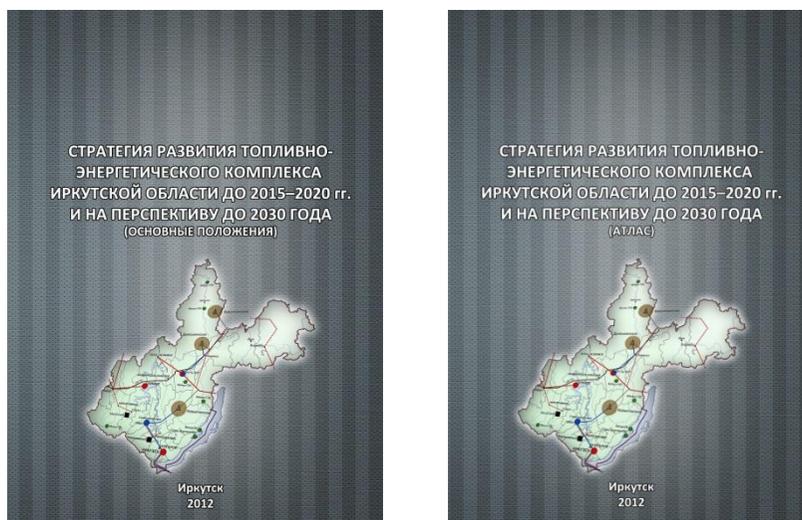


Рис. 37. Основные положения и атлас стратегии развития ТЭК Иркутской области.

### **2.2.2. Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Иркутской области на 2013-2017 годы (по заказу: ООО «Премьер–Энерго», генеральный заказчик: Правительство Иркутской области)**

*Руководитель работы: чл.-корр. РАН Н.И. Воропай (Отдел электроэнергетических систем, Отдел трубопроводных систем, Отдел региональных проблем энергетики)*

Институт участвовал в разработке следующих разделов:

- Анализ существующего состояния электроэнергетики Иркутской области, в рамках определена потребность в электроэнергии, приведена ретроспективная динамика показателей энерго- и электроэффективности, разработан единый топливно-энергетический баланс котельно-печного топлива, в котором указана структура потребления топлива по энергоисточникам и видам топлива, в том числе по видам углей;
- Прогноз возможных масштабов развития энергетики Иркутской области на основе возобновляемых источников энергии;
- Перечень планируемых к строительству и выводу из эксплуатации генерирующих мощностей на электростанциях Иркутской области мощностью не менее 5 МВт на 5-летний период с указанием оснований включения в перечень для каждого объекта с учетом максимального развития когенерации.
- Обоснование предложений по вводу новых генерирующих мощностей (новые потребители, тепловая нагрузка, балансовая необходимость).
- Анализ наличия выполненных схем теплоснабжения муниципальных образований Иркутской области с указанием новых объектов теплоснабжения (новых и расширяемых ТЭЦ и крупных котельных).
- Разработка предложений по переводу на парогазовый цикл с увеличением мощности действующих ТЭЦ и производства на них электроэнергии и тепла с высокой эффективностью топливоиспользования.
- Разработка предложений по модернизации системы централизованного теплоснабжения муниципальных образований Иркутской области с учетом максимального развития в регионе когенерации на базе новых ПГУ-ТЭЦ с одновременным выбытием котельных.
- Прогноз развития теплосетевого хозяйства Иркутской области на 5-летний период.
- Расчеты электрических режимов и рекомендации по вводу электросетевых объектов 110 кВ и выше.
- Рекомендации по вводу электросетевых объектов 110 кВ и выше.

### **2.2.3. Разработка концепции Smart Grid с учётом развития сети 220 кВ энергосистемы (заказчик: ЗАО «Магаданэнерго»)**

*Руководитель работы: Осак А.Б. (Отдел электроэнергетических систем)*

Разработка концепции Smart Grid с учётом развития сети ЗАО «Магаданэнерго», в учетом строительства Усть-Среднеканской ГЭС, строительства новых горнорудных потребителей. Разработаны рекомендации по поэтапному внедрению концепции Smart Grid на базе отечественной концепции ИЭС ААС, даны рекомендации по размещению источников реактивной мощности, даны рекомендации по развитию системы противоаварийной и режимной автоматики.

**2.2.4. Участие в работе «Научное обоснование генеральной схемы развития минерально-сырьевого комплекса Иркутской области на средне- и долгосрочную перспективу» (по заданию Правительства Иркутской области при разработке стратегии развития минерально-сырьевого комплекса Иркутской области на средне- и долгосрочную перспективу).**

*Руководитель работы: д.т.н. Б.Г. Санеев (Отдел региональных проблем энергетики)*

В рамках работы для проведения научного обоснования состояния минерально-сырьевой базы и востребованности полезных ископаемых Иркутской области на российском и мировых рынках проведен анализ современного состояния минерально-сырьевого комплекса, в частности углеводородного сырья. Показаны основные направления геологоразведочных работ по воспроизводству углеводородов.

При обосновании приоритетов и перспектив развития и использования нефти и природного газа, включая их переработку на территории Иркутской области, показано, что область располагает значительными ресурсами углеводородного сырья и имеет все благоприятные предпосылки для широкомасштабного и комплексного использования этих ресурсов.

**2.2.5. Оценка последствий от ускоренного заполнения водохранилища Богучанской ГЭС для Иркутской области (по депутатскому запросу Законодательного собрания Иркутской области).**

*Руководитель работы: к.т.н. В.А. Савельев (Отдел научно-технического прогресса в энергетике, Отдел живучести и безопасности систем энергетики)*

Показано, что за счёт дополнительной сработки воды из полезной ёмкости водохранилища Иркутской ГЭС и оз. Байкал возможно заполнение Богучанского водохранилища до пусковой отметки 1 очереди 185 м (в Балтийской системе высот) в октябре-ноябре 2012 г. Это приведёт к потере зимней выработки электроэнергии на ангарских ГЭС и, как следствие, к снижению поставок электроэнергии на Сибирский электроэнергетический рынок в объёме 10% их среднемноголетней выработки. При этом оптовые цены в этой зоне и соответственно в области могут повыситься на 5–7 %.

**2.1.6. Энергоснабжение горнодобывающего и перерабатывающего предприятия на базе Наталкинского золоторудного месторождения (Заказчик: ЗАО «ПитерГОРпроект», 2012 гг.)**

*Руководитель работы: д.т.н. А.М. Клер (Отдел теплосиловых систем)*

Разработаны варианты энергоснабжения горнодобывающего предприятия Наталкинского ГОКа в Магаданской области на базе собственных источников тепловой и электрической энергии, использующих твердое топливо. Выбран состав оборудования для двух источников энергии (ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2). Определен порядок ввода оборудования по очередям. Выполнены расчеты источников энергии в характерных режимах работы (при расчетных тепловых и электрических нагрузках, а так же при средних тепловых и электрических нагрузках в отопительный и неотопительный периоды) для трех очередей ввода оборудования. Определены расходы топлива, подпиточной воды котлов и теплосети, охлаждающей воды конденсаторов турбин. Определены годовые потребления топлива, выход золы и шлака. Проведен расчет капиталовложений по очередям строительства ТЭЦ-1, ТЭЦ-2 и себестоимости отпускаемой ими тепловой и электрической энергии.

В результате расчетов были предложены наиболее оптимальные варианты строительства собственных источников тепла для энергоснабжения Наталкинского ГОКа.

**2.1.7. Актуализация базы данных информационно-вычислительного комплекса для расчетов режимов т/сетей при перераспределении тепловых нагрузок между участком № 1 ТЭЦ-9, ТЭЦ-9 и ТЭЦ-10 (по заказу Филиала ТЭЦ-9 ОАО «Иркутскэнерго»).**

*Руководитель работы В.В. Токарев (Отдел трубопроводных систем)*

Выполнено развитие базы данных (БД) по тепловым сетям г. Ангарска в связи с вводом новой тепломагистрали № 6 от ТЭЦ-9 (рис. 38). На этой БД обеспечена возможность проведения полного цикла режимных расчетов с помощью переданного ИВК «АНГАРА-ТС», проведено обучение специалистов заказчика.



*Рис. 38. Общий вид новой графической БД по тепловым сетям г. Ангарска в ИВК «АНГАРА-ТС»*

**2.1.8. Разработка и внедрение информационно-вычислительных комплексов для автоматизации диспетчерского управления системами водоснабжения и водоотведения г. Иркутска (заказчик МУП «Водоканал» г. Иркутска).**

*Руководитель работы: д.т.н. Новицкий Н.Н. (Отдел трубопроводных систем)*

Разработана и внедрена новая версия ИВС «АНГАРА», обеспечивающая возможность работы с базами данных для систем водоснабжения и водоотведения в рамках единого графического интерфейса пользователя. Создана электронная оперативная схема водопроводных сетей г. Иркутска с детализацией до запорно-регулирующей арматуры, а также БД по системе водоотведения Левобережной части города (рис. 39). Внедрены программные комплексы для расчёта и анализа режимов систем водоснабжения и водоотведения.

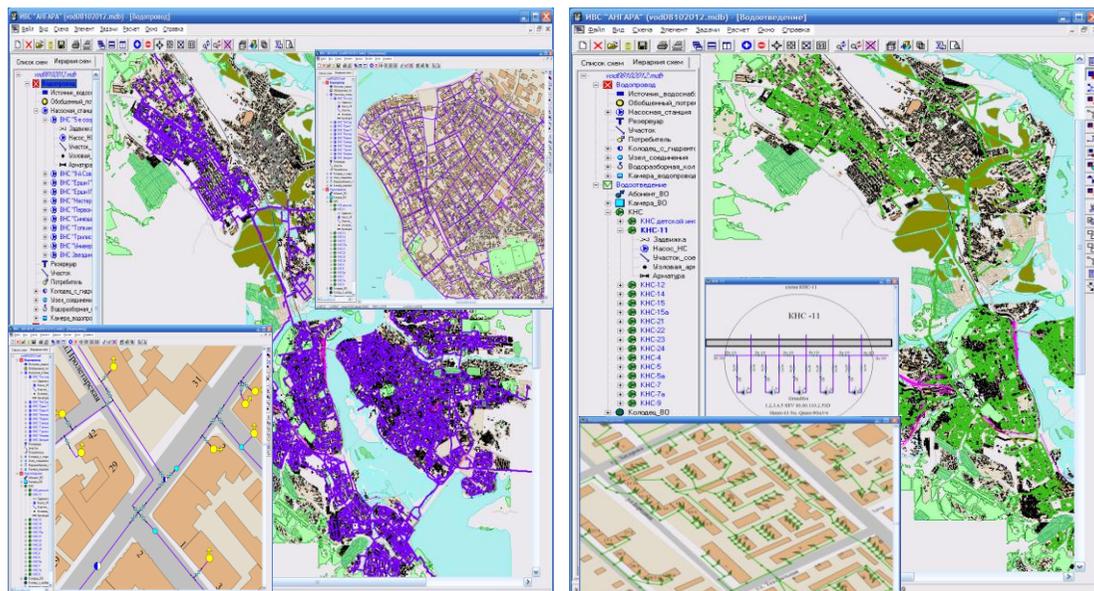


Рис. 39. Отображение схем водоснабжения (слева) и водоотведения (справа) г. Иркутска в ИВС «АНГАРА»

## 2.1.9. Автоматизация выполнения теплогидравлических расчетов и разработка эксплуатационных режимов тепловых сетей ОАО "Камчатскэнерго" в г.Петропавловск-Камчатский (по заказу ОАО «Камчатскэнерго»).

*Руководитель работы: д.т.н. Новицкий Н.Н. (Отдел трубопроводных систем)*

Внедрена новая версия ИВК «АНГАРА-ТС», в котором реализована новая методика многоуровневого наладочного теплогидравлического расчета режимов, обеспечивающая автоматическое получение согласованных режимов работы тепловых сетей разных уровней с требуемой степенью обеспеченности потребителей при многоступенчатом отпуске тепла. Разработаны эксплуатационные режимы и наладочные мероприятия для тепловых сетей 1-4 районов г. Петропавловск-Камчатский (рис. 40), работающих в условиях узкой области допустимых режимов вследствие сильно пересеченного рельефа местности, в которых удалось обеспечить требуемый уровень теплоснабжения потребителей при существенном сокращении циркуляционных расходов теплоносителя.

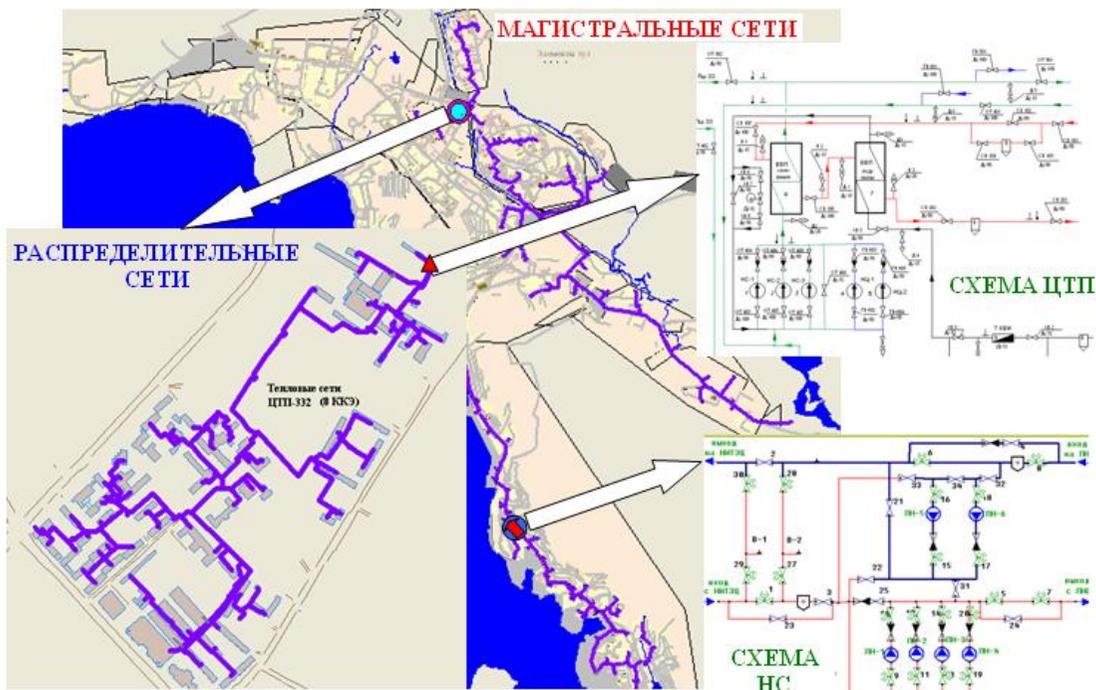


Рис. 40. Иерархическая организация системы теплоснабжения г. Петропавловск-Камчатский и декомпозиция ее схемы на расчетные уровни

**2.2.10. Настройка и адаптация расширенной версии ПВК АНАРЭС-2000 с функцией моделирования нагрузочных узлов, с блоками «ОПТИМИЗАЦИЯ» и «НАДЕЖНОСТЬ» в ОАО «ПО «Электрохимический завод (по заказу ООО «ИДУЭС», генеральный заказчик: ОАО «ПО «Электрохимический завод»)**  
*Руководитель работы: Осак А.Б. (Отдел электроэнергетических систем)*

Разработаны и внедрены программные средства для анализа режимной надежности и оптимизации работы сети электроснабжения ОАО «ПО ЭХЗ» с учетом специальной нагрузки ОАО «ПО «ЭХЗ».

**2.1.11. Разработка решений по противоаварийной автоматике для проекта «Реконструкция ОРУ 220 кВ «Ледяная» (Заказчик: ЗАО «Сибирский ЭНТЦ», генеральный заказчик: ОАО «ФСК ЕЭС»)**  
*Руководитель работы: Осак А.Б. (Отдел электроэнергетических систем)*

Разработаны технические решения по реконструкции и развитию системы противоаварийного управления на ПС-220 кВ Ледяная (Амурская ЭЭС), в связи с необходимостью строительства космодрома в Амурской области.

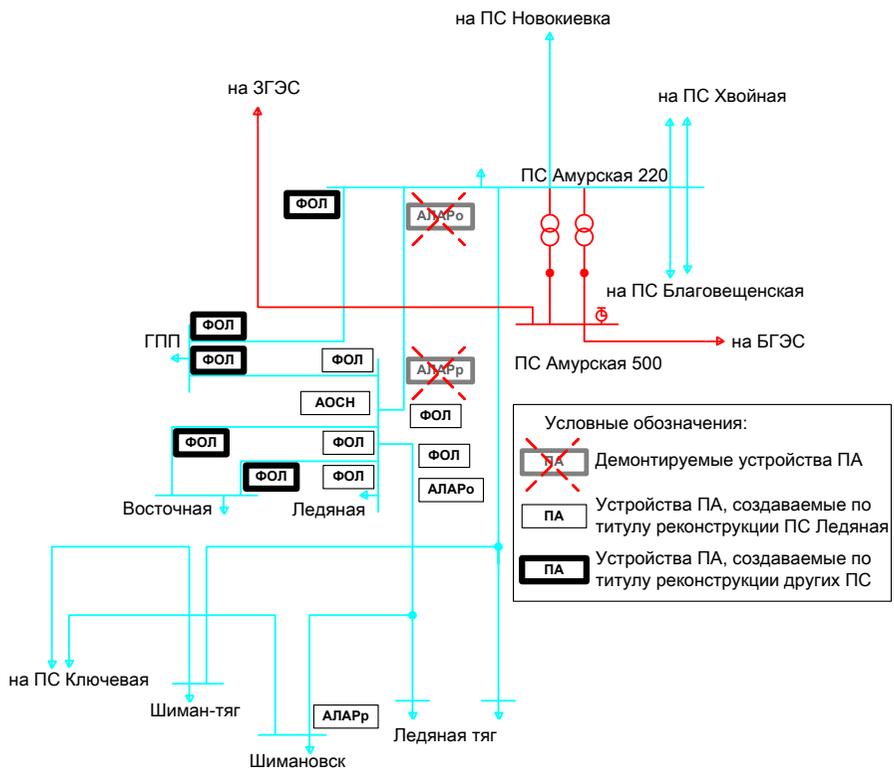


Рис. 41. Схема расстановки устройств противоаварийной автоматики.

### 3. МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

#### 3.1. МЕЖДУНАРОДНЫЕ НАУЧНЫЕ ПРОЕКТЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО НИМ

##### 3.1.1. Международный проект «Интеллектуальная координация оперативного и противоаварийного управления Европейского Союза и России» (ICOEUR, 2009-2012 гг., проект 7-й рамочной программы кооперации Европейского Союза и России)

Руководитель: чл.-корр. РАН Н.И. Воронай (Отдел электроэнергетических систем)

В составе международного консорциума, включающего 11 европейских и 7 российских организаций, при координации Университета Дортмунда, Германия, и Института систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН разработаны *распределенные технологии мониторинга режимов энергообъединений и управления ими, методология координации мониторинга и прогнозирования режимов и управления ими, новые средства и интеллектуальные технологии* для мониторинга режимов энергообъединений и координированного распределенного управления ими.

Эффективность разработанных технологий, методов и средств подтверждена исследованиями на совместно сформированной цифровой модели энергообъединений Европейского Союза и России (рис. 42).

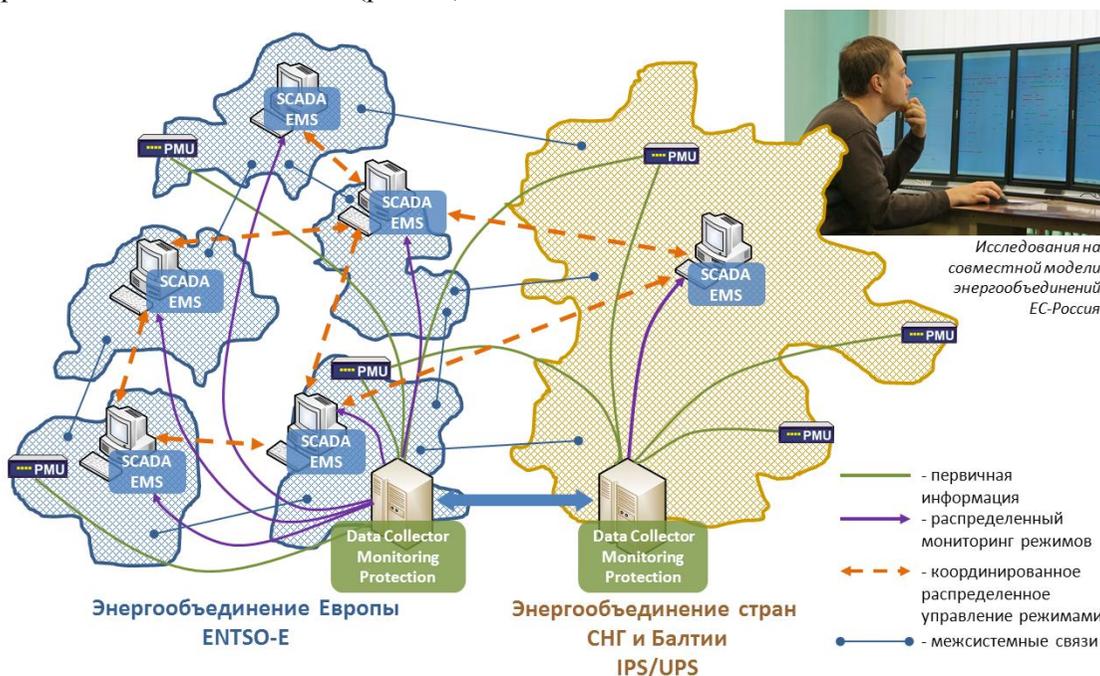


Рис. 42. Система распределённого координированного мониторинга режимов энергообъединений и управления ими на основе интеллектуальных технологий и средств.

##### 3.1.2. Международный проект с Институтом энергетической науки Вьетнамской академии науки и технологий (Institute of Energy Science Vietnamese Academy of Science and Technology, IES VANT, Вьетнам).

Руководитель работы: д.т.н., С.М. Сендеров (Отдел живучести и безопасности систем энергетики)

Работа выполнена в рамках международного проекта с Institute of Energy Science Vietnamese Academy of Science and Technology, IES VANT, Вьетнам и представляет

пример востребованности и успешного внедрения научных разработок ИСЭМ СО РАН за рубежом.

Проведен анализ необходимого территориального разреза проведения исследований. Проанализировано современное состояние основных энергетических систем Вьетнама (объемы производства ТЭР, транспорт ТЭР, трансформация, импортные, экспортные поставки). Анализ производился по основным узлам территориального рассмотрения и по наиболее важным объектам соответствующих систем (электроэнергетическая система, система углеснабжения, система газоснабжения, система нефтеснабжения, нетрадиционные источники получения энергии).

Выполнен анализ возможностей взаимозаменяемости ТЭР на электростанциях и у других потребителей, включая формирование возможности учета взаимозаменяемости ТЭР при исследовании перспективных вариантов развития энергетики Вьетнама. Проведен анализ удельных стоимостей по всем энергетическим процессам.

Разработано программное обеспечение для исследования развития ТЭК Вьетнама с учётом требований энергетической безопасности ПВК «Corrective Vietnam» (рис. 43). С его помощью проводятся исследования развития энергетики страны и ее территорий на перспективу. Критериями анализа выступают стоимостные затраты на развитие и функционирование ТЭК (с учетом возможных ущербов от недопоставок ТЭР), и значения важнейших индикаторов энергетической безопасности (ЭБ).

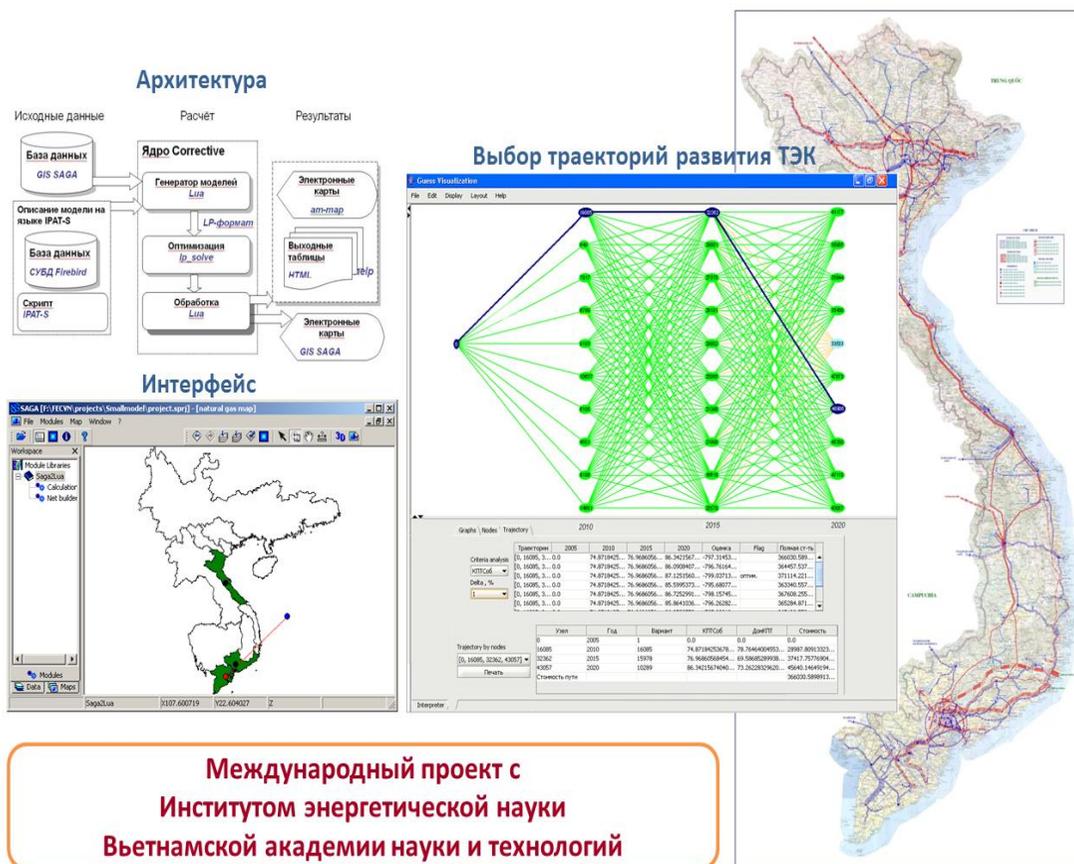


Рис. 43. Архитектура и фрагмент работы программного обеспечения для исследования развития ТЭК Вьетнама с учётом требований энергетической безопасности.

### 3.1.3. Кооперация национальных электроэнергетических систем на постсоветском пространстве: реальные и потенциальные системные эффекты (Грант Фонда технического содействия Евразийского банка развития (ЕАБР), Республика Казахстан).

Руководитель: к.т.н. С.В. Подковальников (Отдел научно-технического прогресса в энергетике)

Рассмотрено современное состояние и перспективы развития электроэнергетических систем стран постсоветского пространства. Выполнен анализ обменов (перетоков) между странами. Показано, что эти обмены устойчиво снижаются в течение всего постсоветского периода, составляя в настоящее время примерно 20% от уровня 1990 г. Обобщены и систематизированы оценки системных эффектов, имевших место в Единой энергосистеме СССР. Выявлены и проанализированы системные эффекты, которые реализуются в ходе текущего взаимодействия национальных ЭЭС на постсоветском пространстве. Оценены потенциальные эффекты, которые могут быть достигнуты в настоящее время и в перспективе до 2030 г. при кооперации указанных ЭЭС в результате совмещения их годовых и суточных графиков нагрузки (рис. 44). На уровне 2030 г. данный эффект был оценен в размере 6,4 ГВт. При этом его единовременный экономический эквивалент составил почти в 217 млрд. руб., а приведенный к годовой размерности – 31 млрд. руб. (при курсе 1 дол. = 31 руб.).

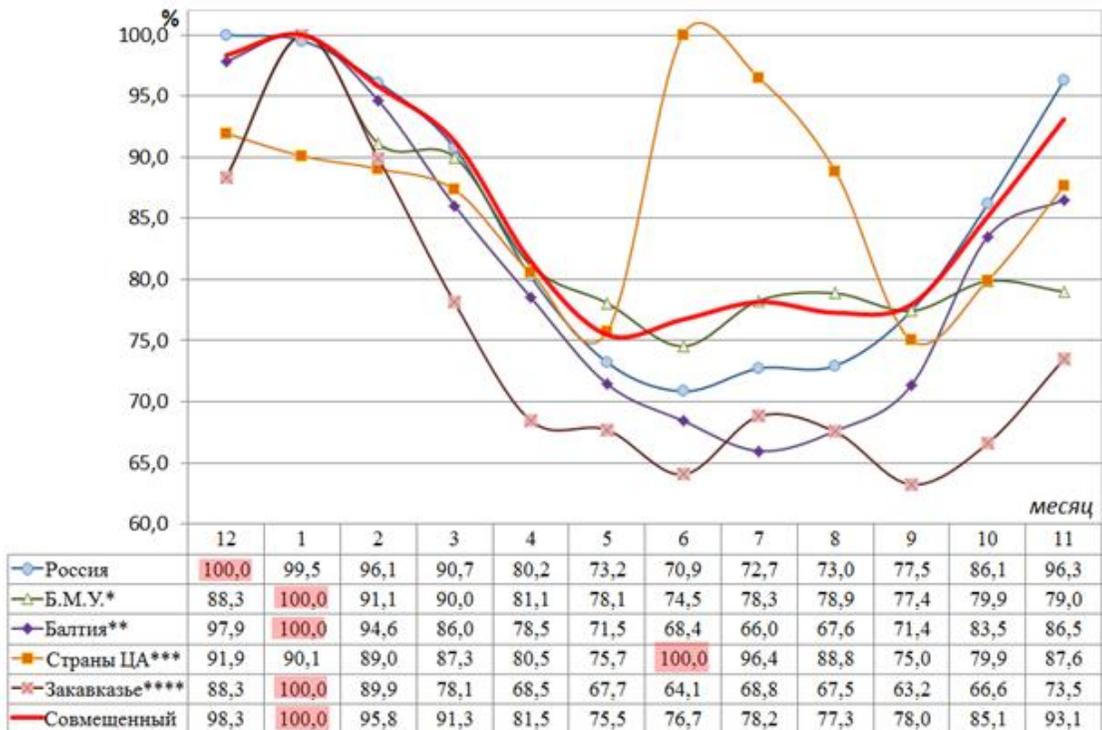


Рис. 44. Конфигурация годовых графиков нагрузки ЭЭС бывшего СССР (смещение годового максимума нагрузки в Кыргызстане, Таджикистане, Туркменистане, Узбекистане на лето, 2030 г.).

Примечание: \* - Беларусь, Молдова, Украина; \*\* - Латвия, Литва, Эстония; \*\*\* - Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан; \*\*\*\* - Азербайджан, Армения, Грузия.

Был также рассмотрен вариант, когда максимум нагрузки в странах Центральной Азии, (ЦА) вследствие развития кондиционирования к 2030 г. смещается на летний период. Это приводит к росту рассматриваемого эффекта до 10 ГВт. Его единовременный

экономический эквивалент равен 341 млрд. руб., а в годовом выражении составляет около 62 млрд. руб. При этом в регионе ЦА будет согласован расход гидроресурсов для целей электроэнергетики и ирригации, поскольку максимальное их использование обеими отраслями будет приходиться на летний сезон.

### 3.1.4. Международный проект с техническим университетом Дортмунда (Германия) «Предотвращение и устранение аварийных режимов в ЭЭС методами прогнозирования и управления» (Грант Фонда Александра фон Гумбольдта).

*Руководитель работы: к.т.н. Н.В.Томин (Отдел электроэнергетических систем)*

Целью совместного исследования является разработка нового интеллектуального подхода для предотвращения крупных аварий в ЭЭС. Предложенный подход объединяет себе две интеллектуальные технологии: самоорганизующуюся нейронную сеть Кохонена и мультиагентную систему (рис. 45). При возникновении утяжелённого или аварийного режима специально обученная модель Кохонена активирует работу мультиагентной системы управления, которая переходит при этом из конкурентного режима работы агентов в режим кооперации. В данном режиме агенты начинают больше обмениваться информацией между собой с целью общей координации их управления и вырабатывают особые управляющие воздействия для предотвращения крупной аварии в ЭЭС.

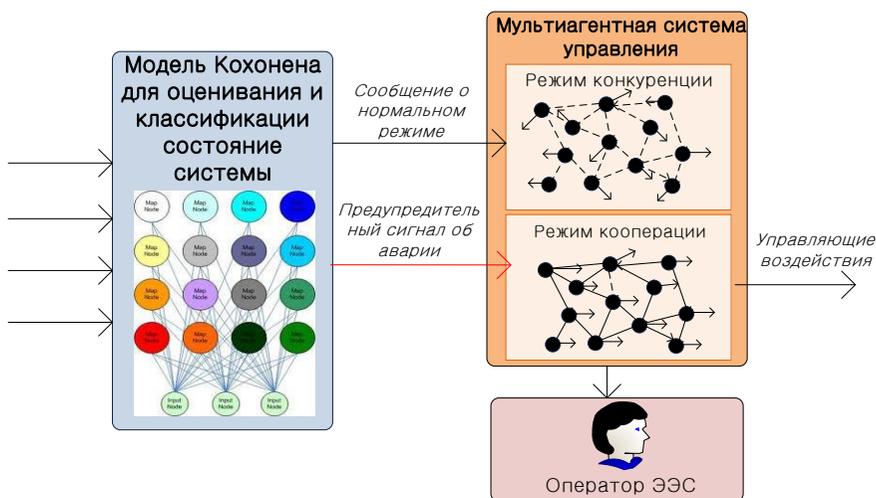


Рис. 45. Общая блок-схема интеллектуального подхода по предотвращению крупных аварий в ЭЭС

## 3.2. Соглашения о сотрудничестве и работа в международных организациях.

3.2.1. Подписано многостороннее соглашение о сотрудничестве между ИСЭМ СО РАН, ИрГТУ, ОАО «Иркутскэнерго», Университетом им. Отто фон Герике (Магдебург, Германия), Институтом им. Фраунгофера (Магдебург, Германия), ООО «Сименс» (Германия).

Целью данного соглашения является формирование усовершенствованной научно-исследовательской инфраструктуры в рамках проекта «Умные сети для энергоэффективной ЭЭС будущего («проект Байкал»)). Формирование исследовательской инфраструктуры планируется на базе кафедры электроснабжения и электротехники ИрГТУ. Соглашение подписано сторонами 5 июня 2012 г.

3.2.2. При участии ИСЭМ СО РАН подписано соглашение о сотрудничестве между Университетом Магдебурга (**Германия**) и Иркутским государственным техническим университетом о совместной подготовке магистров по электроэнергетике и электротехнике в рамках работ по интеграции ВУЗов и академической науки.

3.2.3. Подписан протокол о намерениях между ИСЭМ СО РАН и Институтом энергетики Национальной академии наук **Республики Беларусь**.

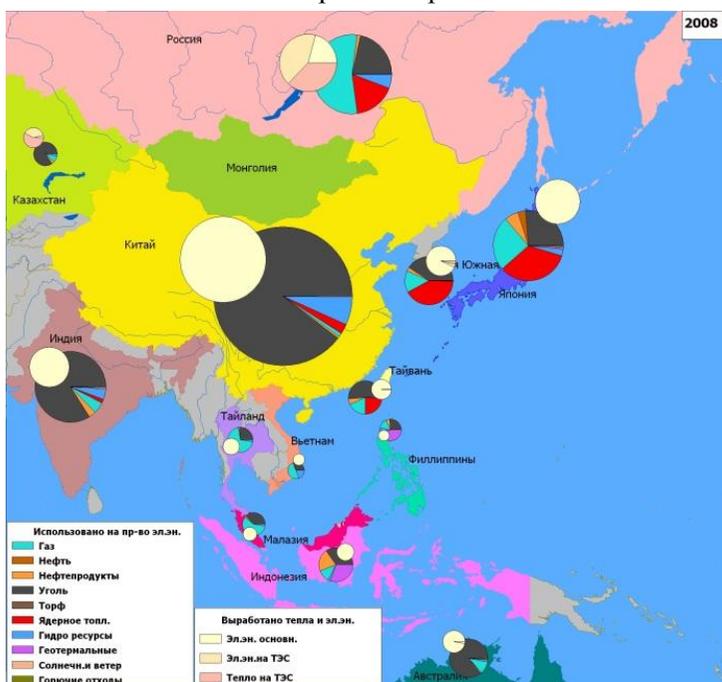
Определены приоритетные направления сотрудничества:

1. Интеллектуальные энергетические системы;
2. Когенерация (методические и практические основы);
3. Исследования проблем энергетической безопасности инструментальные средства их поддержки;
4. Возобновляемые источники энергии и вопросы их интеграции в энергосистему.

3.2.4. Научный сотрудник Д.А. Соколов по направлению Министерства энергетики РФ работает в Центре энергетических исследований Азиатско-Тихоокеанского региона (APERС, Токио, Япония) с ноября 2011 г. по настоящее время в должности исследователя.

### 3.3. Международный исследовательский центр энергетической инфраструктуры «Энергетическая инфраструктура в Азии»

Международный исследовательский центр энергетической инфраструктуры «Энергетическая инфраструктура в Азии» является международным научным центром в форме открытой лаборатории, созданной при Институте систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН для организации и координации исследований российских и иностранных ученых с целью проработки направлений и принципов формирования межгосударственной межотраслевой энергетической инфраструктуры в Азиатско-Тихоокеанском регионе и, прежде всего, в Северо-Восточной Азии. Директором центра является к.т.н. Попов Сергей Петрович.



В 2012 году центр организовал переговоры и прием делегации Китайской национальной нефтяной компании (China National Petroleum Company, CNPC, Китай).

Центр организовал 8-ю международную конференцию «Энергетическая кооперация в Азии: риски и барьеры», которая состоялась в г. Иркутске, Россия, 21-22 августа 2012 г. на базе Ин-

*Рис. 46. Структура потребления энергоресурсов для производства электрической и тепловой энергии крупных стран Северо-Восточной Азии.*

ститута систем энергетики им. Л.А. Мелентьева (ИСЭМ) СО РАН. В конференции приняли участие 82 специалиста и эксперта из России, Китая, Японии, Республики Корея, Монголии, Германии.

Международным исследовательским центром разработан и функционирует сайт в рамках портала ИСЭМ СО РАН по адресу: по адресу: <http://sei.irk.ru/app/enia/>. На сайте помещены организационные материалы центра, ссылки на архивы проведённых конференций «Энергетическая кооперация в Азии», начиная с 2004 г., а также совмещение фрагментов геоинформационных карт с основными разделами энергетического баланса ряда стран мира (см. рис. 46). Информация отображается в ретроспективе, начиная с 1990 г.

### 3.4. Зарубежные командировки.

В 2012 году для участия в международных симпозиумах и конференциях, для проведения совместных работ, для обсуждения проектов и вопросов научного сотрудничества 39 сотрудников института совершили 61 выезд в 20 стран мира. Сводные данные по выездам приведены в табл. 4. Большинство выездов (более 75%) связаны с участием в международных симпозиумах и конференциях, проходящих в Европе и Азии. Подробные сведения о датах и назначении выездов приведены в табл. 5.

Таблица 4.

Страна, регион	Количество выездов / человек			
	Конференции, семинары, школы	Совместная работа по проектам	Контакты, стажировки и прочее	ВСЕГО
<b>Европа (всего)</b>	<b>7 / 10</b>	<b>2 / 3</b>	<b>3 / 3</b>	<b>12 / 16</b>
<i>Бельгия</i>	1 / 1	1 / 2		2 / 3
<i>Германия</i>	1 / 1	1 / 1	2 / 2	4 / 4
<i>Испания</i>	1 / 1			1 / 1
<i>Италия</i>	1 / 1			1 / 1
<i>Македония</i>	1 / 1			1 / 1
<i>Польша</i>			1 / 1	1 / 1
<i>Франция</i>	1 / 1			1 / 1
<i>Черногория</i>	1 / 4			1 / 4
<b>Азия (всего)</b>	<b>7 / 9</b>	<b>4 / 7</b>	<b>1 / 1</b>	<b>12 / 17</b>
<i>Вьетнам</i>	1 / 1			1 / 1
<i>Китай</i>	3 / 3	1 / 1		4 / 4
<i>Республика Корея</i>		1 / 1		1 / 1
<i>Монголия</i>		2 / 5	1 / 1	3 / 6
<i>Япония</i>	3 / 5			3 / 5
<b>СНГ (всего)</b>	<b>5 / 21</b>			<b>5 / 21</b>
<i>Азербайджан</i>	1 / 16			1 / 16
<i>Молдова</i>	2 / 2			2 / 2
<i>Украина</i>	2 / 3			2 / 3
<b>Прочие (всего)</b>	<b>4 / 7</b>			<b>4 / 7</b>
<i>Кипр</i>	1 / 3			1 / 3
<i>Новая Зеландия</i>	1 / 1			1 / 1
<i>США</i>	1 / 1			1 / 1
<i>Турция</i>	1 / 2			1 / 2
<b>ИТОГО</b>	<b>23 / 47</b>	<b>6 / 10</b>	<b>4 / 4</b>	<b>33 / 61</b>

Таблица 5.

Страна	Город, организация	Цель командировки	Сроки	Сотрудники
Азербайджан	Баку	Участие в 84-м заседании Международного научного семинара им. Ю.Н. Руденко "Методические вопросы исследования надежности больших систем энергетики", представление докладов, ведение семинара	16-22 сентября	Воропай Н.И. (рук. делегации), Ефимова Л.М., Ефимов Д.Н., Колосок И.Н., Голуб И.И., Шевелева Г.И., Сендеров С.М., Драчев П.С., Пяткова Н.И., Пяткова Е.В., Рычков М.А., Глазунова А.М., Крупенев В.С., Пержабинский С.М., Лебедева Л.М., Смирнова Е.М.
Бельгия	Брюссель	Участие в рабочем совещании Консорциума по международному проекту ICOEUR	23–25 мая	Воропай Н.И. Ефимов Д.Н.
		Участие в конференции, организованной Европейской Комиссией, по приемке результатов совместного проекта Европейского Союза и России	27-29 сентября	Воропай Н.И.
Вьетнам	Ханой	В рамках выполнения совместного проекта принял участие в конференции «Green energy and development conference»	28 октября- 30 ноября	Еделев А.В.
Германия	Дортмунд	Научная стажировка в Техническом университете Дортмунда	1 сентября 2012 – 28 февраля 2013	Н.В. Томин
	Дуйсбург	Участие в заседании очередного бюро советников по международному проекту PEGASE.	27-29 июня	Н.И. Воропай
	Берлин	Участие в 3-й международной конференции IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Europe с докладами.	13-17 октября	Н.И. Воропай Н.В. Томин
	Магдебург	Обсуждение и подписание соглашения между Университетом Магдебурга и ИРГТУ о совместной под-	19-20 ноября	Н.И. Воропай

		готовке магистров по электроэнергетике и электротехнике с выдачей двух дипломов магистра		
<b>Испания</b>	Сантьяго де Компостела	Участие в международной конференции «Возобновляемые источники энергии и качество электрической энергии» (ICREPQ'12) с докладом.	28-30 марта	Л.И. Коверникова
<b>Италия</b>	Флоренция	Участие в конференции European Energy Market (EEM) с докладом о тенденциях в электроэнергетике России.	9-15 мая	М.В. Васильев
<b>Кипр</b>	Лимасол	Участие в международной конференции MEDIAS-2012	7-14 мая	Л.В. Массель, Р.А. Иванов, А.Г. Массель
<b>Китай</b>	Пекин	Обсуждение плана работ по российско-китайскому проекту в рамках Российского Фонда Фундаментальных исследований и Государственного Фонда Научных Исследований Китая; проведение переговоров по участию китайских специалистов в работе международной конференции по проблемам энергетической кооперации в Азии	3-10 марта	Б.Г. Санеев
	Тайюань	Участие в 1-м Международном конгрессе i-Grid 2012 с докладом.	24-25 сентября	Н.И. Воропай
	Харбин	Участие в работе международной конференции «Сотрудничество между Дальним Востоком РФ и исследований при реализации Программы российско-китайского сотрудничества в 2008-2018 гг.»	8-17 октября	Б.Г. Санеев
	Сиянь	Участие в работе международной конференции «Spring World Congress on Engineering and Technology»	27-30 мая	П.С. Драчев
<b>Республика Корея</b>	Джеджу	Участие в заседании исполнительного комитета Форума по газопроводам в Северо-Восточной Азии	28-29 августа	Д.А. Соколов
<b>Македония</b>	Охрид	Участие в конференции UNESCO по устойчивому	1-9 июля	Д.Н. Ефимов

		развитию		
<b>Молдова</b>	Кишинев	Участие в работе международной конференции «Энергетика Молдовы»	4-7 октября	С.М. Сендеров
		Участие в международной конференции «Математическое моделирование, оптимизация и информационные технологии», посвященной 75-летию со дня рождения Н.З. Шора	19 – 23 марта	В.И. Зоркальцев
<b>Монголия</b>	Улан-Батор	Обсуждение совместных работ с Институтом теплотехники и промышленной экологии Монгольского государственного университета науки и технологии	13-20 августа	В.А. Стенников
		Обсуждение результатов гидравлических расчетов системы теплоснабжения г. Улан-Батор	3 – 10 сентября	В.В. Токарев
		Обсуждение предварительных результатов проделанных работ, согласование структуры и объемов работ для завершения совместного научного российско-монгольского Проекта «Прогнозирование стратегических направлений энергетического сотрудничества России и Монголии» в рамках приоритетного направления исследований Сибирского отделения Российской Академии наук и Академии наук Монголии «Энергетика и энергосберегающие технологии», а также обсуждение планов дальнейших работ	1 - 5 октября	Б.Г. Санеев А.Д. Соколов А.В. Лагеров С.Ю. Музычук
<b>Новая Зеландия</b>	Окленд	Участие в работе международной конференции «IEEE POWERCON 2012»	30 октября-2 ноября	В.Г. Курбацкий
<b>Польша</b>	Вроцлав	Участие в переговорах в Техническом Университете	22-23 ноября	Н.И. Воропай
<b>США</b>	Сан Диего	Участие в международной конференции IEEE PES 2012 General Meeting, ведение секций	21-29 июля	Н.И. Воропай
<b>Турция</b>	Стамбул	Участие в 12 междуна-	9-15	А.М. Глазунова

		родной конференции РМАРС2012	июня	И.Н. Колосок
<b>Украина</b>	Севастополь	Участие в IV Международной школе-симпозиуме «Анализ, моделирование, развитие экономических систем» (АМУР - 2012) с докладами	17-23 сентября	В.И. Зоркальцев Н.И. Айзенберг
	Ласпи-Батилиман	Участие в Крымской осенней математической школе-симпозиуме (КРОМШ-2012) с докладом.	23 – 29 сентября	В.И. Зоркальцев
<b>Франция</b>	Тулуза	Участие в 8-ой международный симпозиум IFAC "Power Plant and Power System Control", представление докладов, ведение секций	2-6 сентября	Н.И. Воропай
<b>Черногория</b>	Будва	Участие в международной конференции «ИОИ – 2012»	16-22 сентября	Л.В. Массель, А.Н. Копайгородский, О.В.Курганская, А.Г. Массель
<b>Япония</b>	Токио	Участие в работе конференции и заседании бюро советников Азиатско-Тихоокеанского энергетического исследовательского центра (APERС)	13 –16 февраля	Н.И. Воропай
	Хиросима	Участие в работе Азиатско-Тихоокеанского энергетического конгресса (PRESCO 2012) с докладами	4-11 августа	Э.А. Тюрина А.С. Медников Е.Е. Якимец
	Осака	Участие в пятнадцатом международном конгрессе по термическому анализу и калориметрии (15-th International congresson Thermal Analysis and Calorimetry, ICTAC15)	17-25 августа	А.Н. Козлов

### 3.5. Прием иностранных ученых

Из организации, страны	Сроки визита	Цели и результаты визита
Германия, Магдебургский университет	6.08–10.08	Делегация в составе: З. Стычински, М.Бухольц, Пио Ломбарди, Инес Хауер, Н.Москаленко, И. Бельчев посетила ИСЭМ СО РАН с целью участия в 5-й Международной конференции «Либерализация и модернизация электроэнергетических систем: Smart-технологии для совместных операций в электрических сетях» и обсуждения результатов выполнения работ в рамках многостороннего соглашения о сотрудничестве.
Польша	6.08-10.08	Делегация в составе Д.Адамжевской, И. Баровски Банас посетила ИСЭМ СО РАН с целью участия в 5-й Международной конференции «Либерализация и модернизация электроэнергетических систем: Smart-технологии для совместных операций в электрических сетях».
Латвия	6.08-10.08	Делегация в составе А. Махнитко, Р. Варфоломеевой, А. Обышева посетила ИСЭМ СО РАН с целью участия в 5-й Международной конференции «Либерализация и модернизация электроэнергетических систем: Smart-технологии для совместных операций в электрических сетях».
Италия	6.08-10.08	Ученый Анжело ле Абате посетил ИСЭМ СО РАН с целью участия в 5-й Международной конференции «Либерализация и модернизация электроэнергетических систем: Smart-технологии для совместных операций в электрических сетях».
Вьетнам	28.07-28.09	Специалисты Института энергетической науки Вьетнамской академии наук и технологий Nguyen Van The и Nguyen Hoa Nam посетили институт. Цель визита - закрепление теоретических знаний по созданию экономико-математических моделей для исследования развития ТЭК Вьетнама с учётом требований энергетической безопасности, получение практических навыков по работе с модулем 1 программного обеспечения «Корректива», отладка программного обеспечения «Корректива».
Монголия	10.09-14.09	В Институте находились с визитом директор Института теплотехники и промышленной экологии Монгольского государственного университета науки и технологии академик Батмунх С. и директор Института Энергетики Монгольского государственного университета науки и технологии, профессор Энхжаргал Х. На секции Ученого Совета ИСЭМ СО РАН обсуждалась диссертационная работа на соискание ученой степени доктора технических наук «Разработка научных основ создания экологически чистой угольной ТЭС на принципе мультикомплекса, обеспечивающей интеграцию электроэнергетической системы Монголии», которая была принята к защите на заседании диссертационного совета при Институте.
Корейский институт экономики энергетики (КЕЕИ)	23.08	Делегация под руководством президента КЕЕИ Ким Джин Ву участвовала в ежегодном совместном семинара ИСЭМ СО РАН и КЕЕИ. Тема семинара: «Перспективы российско-корейского сотрудничества в газовой сфере».
Китайская национальная нефтяная корпорация	24.08	В институте проводили российско-китайскую встречу: Joint meeting: CNPC-ESI SB RAS. Делегация Китайской национальной нефтяной корпорации встречалась с руководством

		Института для обсуждения возможных совместных работ.
Институт кибернетики им. В.М. Глушкова НАН Украины	23.07-29.07	Делегация из 7 сотрудников посетила институт для участия в российско-украинском научном семинаре "Стохастическое программирование и его приложения в энергетике".

### 3.6. Членство в международных научных организациях.

Сотрудники института являются членами международных научных организаций:

- *чл.-корр. РАН Н.И. Воропай* – член CIGRE, Conseil International des Grands Reseaux Electriques (Международный Совет по большим электроэнергетическим системам);
- *чл.-корр. РАН Н.И. Воропай* – член бюро советников Asia Pacific Energy Research Center, Tokyo, Japan;
- *чл.-корр. РАН Н.И. Воропай* – член International Federation of Automatic Control (IFAC);
- *чл.-корр. РАН Н.И. Воропай* – член IAEE;
- *к.т.н. А.В.Кейко* – член WSSET, World Society of Sustainable Energy Technologies (Всемирное общество энергетических технологий устойчивого развития);
- IEEE PES Russian Siberian Chapter (Российская Сибирская группа международной ассоциации инженеров-электриков и электронщиков общества энергетики и электроэнергетики) в составе: *Воропай Н.И., Ефимов Д.Н., Коверникова Л.И., Этингов П.В., Паламарчук С.И., Голуб И.И., Колосок И.Н., Панасецкий Д.А., Гришин Ю.А., Курбацкий В.Г., Томин Н.В., Федотова Г.А., Нечаев И.А., Подковальников С.В.* ;
- IEEE PES Working Group on Asian and Australasian Electricity Infrastructure в составе: *Воропай Н.И. (председатель), Ефимов Д.Н. (зам. председателя), Мамашвили Т.Н. (секретарь)*;
- *Черепенников В.Б.* – референт Mathematical Reviews, American Mathematical Society (USA).
- *д.т.н. Б.Г. Санеев* - является ведущим экспертом от РФ в Рабочей группе по энергетической политике и планированию Межправительственного совместного механизма по энергетическому сотрудничеству в Северо-Восточной Азии ЭСКАТО ООН. В 2012 г. в рамках Рабочей группы по энергетической политике и планированию Межправительственного совместного механизма по энергетическому сотрудничеству в Северо-Восточной Азии ЭСКАТО ООН, отделом для ЭСКАТО ООН выполнена российская часть отчета «Прогнозирование развития энергетик стран СВА до 2030 г.».

Сотрудники института являются членами редколлегии международных журналов:

- *чл.-корр. РАН Н.И. Воропай* – член редколлегии журналов “Energy Problems” и “Electroenergetics, Electrotechnics, Electromechanics+Control (Азербайджан);
- *к.т.н.В.Б. Черепенников* – член редакционной коллегии журналов International Journal of Mathematics and Computations, International Journal of Mathematics and Statistics.
- *к.т.н. А.В. Кейко* – член редакционной коллегии журнала Int. J. of Low Carbon Technologies (Oxford University Press), постоянный эксперт-рецензент международной конференции International Renewable Energy Conference (Тунис).

## 4. НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

### 4.1. Организация и проведение конференций и семинаров

В 2012 г. институт организовал и провел следующие научные конференции и семинары:

#### 4.1.1. XVII Байкальская Всероссийская конференция с международным участием «Информационные и математические технологии в науке и управлении» и Всероссийской школы-семинара научной молодежи в области информационных технологий, 30 июня-9 июля 2012 г., Иркутск

Проведение конференции поддержано грантом РФФИ №12-07-06036\_г.

Проведение школы-семинара научной молодежи также поддержано грантом РФФИ №12-07-06817 моб. г.

В работе конференции приняли участие 173 человека из 6 стран (Россия, Беларусь, Италия, Германия, Швейцария, Вьетнам), 12 городов России (Ангарск, Иркутск, Красноярск, Москва, Новосибирск, Омск, Стерлитамак, Сыктывкар, Томск, Уфа, Хабаровск Челябинск), из них 113 чел. – в Байкальской сессии, 35 – в Иркутской сессии, 25 – с заочным участием (публикацией статей); в числе участников: академик Белорусской Национальной Академии Наук, 15 докторов наук, 29 кандидатов наук, 41 аспирант, 5 стажеров-исследователей, 8 студентов.

На конференции работали 12 секций и 7 круглых столов, на которых были сделаны и обсуждены более 100 докладов и сообщений, проведены научные дискуссии.

Параллельно с конференцией была проведена школа–семинар научной молодежи, в которой приняли участие 97 человек, на заседаниях были заслушаны 50 докладов молодых ученых и 9 пленарных докладов-лекций их старших коллег.

По результатам работы конференции подготовлены и изданы 3 сборника трудов.

#### 4.1.2. Международный научный семинар им. Ю.Н. Руденко «Методические вопросы исследования надежности больших систем энергетики».

84-е заседание семинара на тему "Проблемы надежности систем энергетики в рыночных условиях" проходило 17-21 сентября 2012 г. в г. Баку, Азербайджан. Организаторы: ИСЭМ СО РАН, АЗНИИПИИЭ.

В работе семинара приняло участие 73 человека, из них: 2 академика, 2 чл.-корр., 20 докторов наук, 31 кандидат наук, 2 научных сотрудника, 10 аспирантов, 6 инженеров.

Участники были из:

- России (Иркутск, Москва, Санкт-Петербург, Нижний Новгород, Сыктывкар, Псков, Иваново, Новосибирск, Белгород, Тюмень)
- Азербайджана (Баку, Гянджа)
- Украины (Харьков, Днепропетровск).
- Беларуси (Минск).
- Казахстана (Астана).

Заслушано 62 доклада, 3 диссертации: (1 - на соискание ученой степени к.т.н., 2 - на соискание ученой степени д.т.н).

#### 4.1.3. 13-е заседание Всероссийского постоянно действующего научного семинара с международным участием «Математические модели и методы анализа и оптимального синтеза развивающихся трубопроводных и гидравлических систем» было организовано Институтом систем энергетики им. Л.А. Мелентьева совместно с Российским государственным университетом нефти и газа им. И.М. Губкина (г. Москва).

Заседание было проведено в дер. Залучье, п/о Коломно, Вышневолоцкого района, Тверской области на базе Учебно-производственного центра РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 1-6 июля 2012 г.

В работе 13-го заседания семинара участвовало 38 специалистов, в том числе 5 докторов и 12 кандидатов наук из 10 организаций Иркутска, Москвы, Красноярска, Новосибирска, Харькова.

На семинаре был заслушан 31 доклад.

**4.1.4. 5-я Международная конференция «Liberalization and Modernization of Power Systems»** была проведена 6-10 августа 2012 г. в г. Иркутске. Организаторы: ИСЭМ СО РАН, Университеты Дортмунда и Магдебурга, Германия.

В конференции приняли участие 50 человека (из них 32 – российских, 18 иностранных) из 6 стран (Россия, Польша, Латвия, Румыния, Италия, Германия), 5 городов России (Иркутск, Новосибирск, Екатеринбург, С.Петербург, Владивосток).

На конференции было заслушано и обсуждено 43 доклада.

**4.1.5. 8-я Международная конференция «Asian Energy Cooperation: Risks and Barriers»** была проведена 21-23 августа 2012 г.

Конференция проведена 21-23 августа 2012 г. в Институте систем энергетики им. Л. А. Мелентьева СО РАН, г. Иркутск, Россия. В работе конференции приняли участие 113 специалистов и экспертов из России, Китая (10 чел.), Японии (3 чел.), Республики Корея (8 чел.), Монголии (2 чел.), Германии (1 чел.).

Всего было представлено 32 доклада – 23 пленарных и 9 дискуссионных.

Конференция проводилась по следующим пяти направлениям:

- Развитие глобальных энергетических рынков
- Стратегические приоритеты развития газовой промышленности России и формирование газотранспортной системы в Северо-Восточной Азии
- Восточный вектор энергетической стратегии России
- Межгосударственные электроэнергетические объединения и международное сотрудничество в угольной промышленности
- Формирование институциональной структуры региональных энергетических рынков

На основании представленных докладов, дискуссии и выводов по итогам обсуждения конференция рекомендовала дополнить сложившиеся двухсторонние формы сотрудничества многосторонними формами региональной энергетической кооперации. Это может быть сделано как через использование уже существующих межгосударственных структур (АТЭС, ШОС, NAGPF и других), так и через создание новой международной организации региональной энергетического сотрудничества в Северо-Восточной Азии. Цель создания такой организации – обеспечение комплексного взаимодействия стран-участников по вопросам энергетического сотрудничества в научно-технологической, финансово-экономической, правовой и информационно-политической сферах. Целесообразность создания такой международной организации в регионе подтверждается международным опытом, в частности в Европе.

Для проработки данного вопроса предлагается создать рабочую группу из представителей стран-участниц, которая должна в приемлемые сроки подготовить концепцию многостороннего сотрудничества и перспективный план мероприятий для обсуждения в регионе Северо-Восточной Азии.

В связи с резким ростом неопределённости перспектив развития мировой энергетики объединить усилия научных центров экономик Северо-Восточной Азии в рамках специальных многосторонних научно-исследовательских программ для проведения совместной информационной, аналитической и прогнозной работы по развитию межго-

сударственного энергетического сотрудничества в регионе с разработкой научно обоснованной стратегии в области обеспечения долгосрочной энергетической безопасности всех экономик региона.

В целях своевременной идентификации рисков энергетической безопасности для всех экономик региона Северо-Восточной Азии предлагается институализировать практику постоянного и обязательного многостороннего обсуждения проблем энергетической безопасности на политическом уровне глав экономик региона. В понятие энергетической безопасности должны входить вопросы равного доступа к объектам энергетической инфраструктуры, инвестирования капитала, установления взаимосогласованных принципов ценообразования на энергоресурсы, взаимного информирования и согласования долгосрочных планов и правил развития собственных систем энергоснабжения.

Роль межгосударственных форумов в формате TRACKII, таких как данная Конференция, и совместных межгосударственных исследовательских коллективов исключительно важна для преодоления возникающих барьеров и снижения рисков в развитии межгосударственной энергетической кооперации в Азии.

#### **4.1.6. Российско-украинский научный семинар "Стохастическое программирование и его приложения в энергетике".**

Организаторы: Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН, Институт кибернетики им. В.М. Глушкова НАН Украины, Иркутская государственная сельскохозяйственная академия.

Время и место проведения - 23-29 июля 2012 г. Иркутск

На семинаре было сделано 32 доклада. В работе семинара приняли участие 32 человека (в т.ч. 1 академик, 2 чл.-корр., 9 докторов наук, 12 кандидатов наук, 8 аспирантов).

По итогам семинара издан сборник трудов «Стохастическое программирование и его приложения». Семинар организован при поддержке РФФИ, грант № 12-01-90550-Укр\_г.

#### **4.1.7. Российско-корейский семинар "Перспективы российско-корейского сотрудничества в газовой сфере".**

Организаторы: Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН и Корейский институт экономики энергетики (Республика Корея). Время и место проведения: 23 августа 2012 г., г. Иркутск.

В семинаре с докладами выступили:

- *д.т.н. Б.Г. Санеев* «Ситуация в газовой сфере на Востоке России и перспективы российско-корейского сотрудничества»;

- *н.с. Д.А. Соколов* «Взаимодействия российских добывающих компаний с иностранными компаниями на Дальнем Востоке России в газовой сфере».

#### 4.2. Участие в конференциях, семинарах и других научных мероприятиях

Сотрудники института регулярно выступают с докладами на различных международных и всероссийских конференциях, семинарах, совещаниях и т.п. Структура по статусу мероприятий (международные, всероссийские, региональные) и по типам докладов приведена в табл. 6.

Таблица 6.

Конференции	Количество докладов	в том числе		
		пленарные	секционные	стендовые
Международные	118	21	94	3
Всероссийские	22	7	14	1
Региональные	20	2	18	-

##### 4.2.1. Участие в международных мероприятиях и в мероприятиях с международным участием

1. *Green energy and development conference*, Ханой, Вьетнам, 16-17 ноября 2012 г. – 2 докл.
2. Международная конференция «*Энергетика Молдовы-2012. Аспекты регионального развития*», Кишинев, Молдова, 4-6 октября 2012 г. – 1 плен. докл.
3. Международная конференция *MEDIAS-2012*, Кипр, Лимасол – 2 плен. докл.; 1 – секц. докл.
4. *2012 IEEE PES General Meeting*, San Diego, California, USA, 22-26 July 2012 – 1 докл. на панельной сессии
5. 8<sup>th</sup> IFAC Symp. «*Power Plant and Power System Control*», Toulouse, France, 2-5 Sept. 2012 - 1 секц. докл.
6. *Азиатско-Тихоокеанский энергетический центр (APERC)*, Токио, Япония 13-16 февраля 2012 – 1 докл.
7. Международный конгресс «*The Pacific Rim Energy & Sustainability Congress*», Hiroshima, Japan, 6-9 august 2012 - 1стен. докл.
8. *Конференция по приемке результатов совместного проекта Европейского Союза и России*, 27-29 сентября 2012, Бельгия, Брюссель – 1 докл.
9. *1-й Международный конгресс i-Grid 2012*, 24-26 сентября 2012, Китай, Тайюань - 1 пригл докл.;
10. *Spring World Congress on Engineering and Technology*, Китай, Сиянь, 27-30 мая 2012 - 1 секц. докл.
11. Научно-практическая конференция «*Сотрудничество между Дальним Востоком РФ и Северо-Востоком КНР: возможности и вызовы*», Харбин, КНР, 10-12 октября 2012 – 1 заказ. докл.
12. Научный семинар в *Chulalongkorn University*, Банкок, Тайланд, 10 января 2012 – 1 докл.
13. Intern. Conf. *IEEE ISGT Europe*, Berlin, Germany, Oct. 14-17 2012 - 1секц. докл.
14. Intern. Conf. «*IEEE POWERCON 2012*», Auckland, New Zealand, Oct. 30–Nov. 2, 2012 - 1 докл.

15. *11th Intern. Conf. on Environment and Elect. Engineering*, Venice, Italy, May 18-25, 2012 - 1 докл.
16. Intern. Conf. on *European Energy Market*, Florence, Italy, May 10-12, 2012 – 1 секц. докл.
17. Международный научный семинар им. Ю.Н. Руденко «*Методические вопросы исследования надежности больших систем энергетики*», Баку, Азербайджан, 17–21 сентября 2012 – 16 секц. докл.
18. Intern. Conf. on *renewable energies and power quality (ICREPQ'12)*, Santiago de Compostela, Spain, 28-30 March, 2012 – 1 секц. докл.
19. *PMAPS 2012*, Istanbul, Turkey, June 10-14, 2012 - 2 секц. докл.
20. *UNESCO sponsored 7th Conf. on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems*, Ohrid, Macedonia, July 01-06, 2012 - 1 секц. докл.
21. Участие в работе Международного проекта *ICOUER*, Бельгия, Брюссель, 22-26 мая 2012.
22. «*Functional differential equations and applications*», Ariel, Israel, 2012 – 1 пригл. докл.
23. Международная научно-практическая конференция «*Шанхайская академия международных исследований (ШАМИ)*», Хэйлунцзян, Китай
24. Международная научно-практическая конференция «*Сотрудничество СО РАН с Академией наук Монголии в рамках реализации совместных проектов: итоги и перспективы*», Иркутск, Россия, 14-16 февраля 2012 – 1 докл.
25. *PRESCO-2012, «The Energy Debate: Challenges & Alternatives*», Hiroshima, Japan, 6-9 августа 2012 - 2 докл.
26. Международная конференция «*Интеллектуализация обработки информации*», Черногория, Будва – 4 секц. докл.
27. Международная конференция «*Математическое моделирование, оптимизация и информационные технологии*», посвященная 75-летию со дня рождения Н.З. Шора, Кишинев, Молдова, 19–23 марта. – 2 плен. докл.
28. XL Международная конференция «*Информационные технологии в науке, образовании, телекоммуникации и бизнесе и бизнесе*», Крым, Гурзуф, Украина – 1 плен. докл.
29. *Крымская осенняя математическая школа-симпозиум (КРОМШ-2012)*, пос. Ласпи-Батилиман, Украина, 23–29 сентября 2012 - 1 плен. докл
30. Международная конференция «*Моделирование-2012*», Киев, Украина – 2 секц. докл.
31. 8-я международная научно-практическая конференция «*Угольная теплоэнергетика: проблемы реабилитации и развития*», Алушта, Украина, 21–25 сентября 2012 – 1 докл.
32. *14-я Международная научная конференция имени академика М. Кравчука*, Киев, Украина, 2012 – 1 пригл. докл.
33. *XIV Минский международный форум по тепло- и массообмену*, 10–13 сентября 2012, Минск, Беларусь – 1 секц. докл.; 1 – стенд. докл.
34. 5th Int. Conf. «*Liberalization and Modernization of Power Systems: Smart Technologies for Joint Operation of Power Grids*», Irkutsk, Russia, Aug.6-10 2012 - 1 плен. докл.; 10 - секц. докл.

35. 8th Int. Conf. «*Asian Energy Cooperation: Risks and Barriers*», August 21-23 2012, Irkutsk, Russia – 10 секц. докл.
36. VI Intern. Workshop «*Generalized Statements and Solutions of Control Problems*» (*GSSCP-2012*), Gelendzhik, Russia, September 25–27, 2012 - 1 секц. докл.
37. VII Международная конференция «*На пути к Евразийскому экономическому союзу*», Москва, Россия, 11-12 октября 2012 – 1 секц. докл.
38. Международная научно-практическая конференция «*Проблемы устойчивости функционирования стран и регионов в условиях кризисов и катастроф современной цивилизации*», Москва, Россия, 23–24 мая 2012 – 1 докл.
39. 6-я Международная конференция «*Управление развитием крупномасштабных систем*», Москва, Россия, 1-3 октября 2012 – 1 докл.
40. III Международная научно-техническая конференция «*Электроэнергетика глазами молодёжи*», Екатеринбург, Россия, 22-26 октября 2012 – 2 плен. докл.; 3- секц. докл.
41. 6-я Международная конференция «*Управление развитием крупномасштабных систем*» (*MLSD'12*), Москва, Россия, 1 -3 октября 2012 - 1 секц. докл.
42. Совместное заседание представителей *CO EЭС и ICOEUR*, Workshop, Москва, Россия, 27-28 марта 2012 - 1 докл.
43. Российско-Украинский научный семинар «*Стохастическое программирование и его приложения в энергетике*», Иркутск, Россия, 23-29 июля 2012 – 7 секц. докл.; 2 – плен. докл.
44. Международный семинар АТЭС «*Распределенная генерация и локальная энергетика для островных и труднодоступных территорий АТЭС*», Владивосток, Россия, октябрь 2012 – 1 секц. докл.
45. Международная конференция, посвященная 80-летию со дня рождения академика М.М. Лаврентьева «*Обратные и некорректные задачи математической физики*», Новосибирск, Россия, 5-12 августа 2012 – 1 плен. докл.; 3 – секц. докл.
46. VI Международный научный семинар «*Обобщенные постановки и решения задач управления*» (*GSSCP- 2012*), Геленджик, Россия, 25–27 сентября 2012 – 4 секц. докл.
47. Международная конференция», посвященная 100-летию С.Н. Черникова «*Алгебра и линейная оптимизация*», Екатеринбург, Россия, 14–19 мая 2012 – 1 плен. докл.; 1 секц. докл.
48. XVII Международная научно-практическая конференция студентов и молодых ученых «*Современные техника и технологии*», Томск, Россия, 9-13 апреля 2012 – 1 докл.
49. IV Международная школа-симпозиум «*Анализ, моделирование, развитие экономических систем*» (*АМУР - 2012*), г. Севастополь, 17–23 сентября 2012 – 2 плен. докл.; 1 секц. докл.
50. Международная научно-практическая конференция «*Охрана и рациональное использование животных и растительных ресурсов*», Иркутск, Россия, 24– 26 мая 2012 – 1 секц. докл.
51. Международная конференция «*Россия и мир: 2012–2020*» в рамках Гайдаровского форума, Москва, Россия, 18–21 января 2012 – 1 секц. докл.

52. XIII Международная научная конференция *по проблемам развития экономики и общества*, Москва, Россия, 5–7 апреля 2012 – 1 секц. докл.
53. Международная научно-практическая конференция *«Природопользование и аграрное производство»*, Иркутск, Россия, 23–25 мая 2012 – 1 плен. докл.
54. XII Международная школа – конференция молодых учёных *«Актуальные вопросы теплофизики и физической гидрогазодинамики»*, Новосибирск, Россия, 13–16 июня 2012 – 1 стен. докл.
55. VI Международная научно-практическая конференция *«Проблемы современной экономики»*, Новосибирск, Россия, 6 марта 2012. Заочное участие.

#### 4.2.2. Участие во всероссийских и региональных мероприятиях.

1. VIII Всероссийская конференция с международным участием *«Горение твердого топлива»*, 13-16 ноября 2012г., Новосибирск, Институт теплофизики СО РАН – 2 секц. докл.; 1 стенд.
2. Всероссийская с международным участием конференция *«Информационные и математические технологии в науке, технике, медицине»*, Томск, ТПУ – 1 плен. докл.
3. XVII Байкальская Всероссийская конференция *«Информационные и математические технологии в науке и управлении»*, 3-6 июля 2012, Иркутск, ИСЭМ СО РАН – 2 плен. докл.; 13 секц. докл.
4. 3-я Всероссийская научно-практическая конференция *«Безопасность регионов - основа устойчивого развития»*, 12-15 сентября 2012, Иркутск, ИрГУПС – 1 докл.
5. 13-й Всероссийский научный семинар с международным участием *«Математические модели и методы анализа и оптимального синтеза развивающихся трубопроводных и гидравлических систем»*, Вышний Волочек, 1-6 июля 2012 - 1 плен. докл.; 9 секц. докл.
6. Всероссийская научная конференция с международным участием *«Математическая теория управления и математическое моделирование»*, Ижевск, 2012 - 1 пригл. докл.
7. III Всероссийская научная конференция с международным участием *«Экологический риск и экологическая безопасность»*, Иркутск, апрель 2012 - 1 докл.
8. Всероссийская конференция молодых ученых *«Проблемы и перспективы управления энергетическими комплексами и сложными техническими системами в арктических регионах»*, Якутск, июнь 2012 - 1 докл.
9. Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием, Иркутск, 26–30 апреля 2012 – 1 секц. докл.
10. Специализированная научно-практическая конференция молодых специалистов, посвященная 125-летию со дня рождения Л.К. Рамзина *«Современные технологии в энергетике – основа повышения надежности, эффективности и безопасности оборудования ТЭС»*, Москва, ОАО «ВТИ», 7-8 июня 2012 – 1 докл.
11. II Российская молодежная научно-практическая Интернет-конференция с элементами научной школы *«Прикладная математика и фундаментальная информатика»*, посвященная 100 лет со дня рождения Л.В. Канторовича, Омск, 25–28 апреля 2012 – 1 плен. докл.

12. V Всероссийская конференция *«Проблемы оптимизации и экономические приложения»*, Омск, 2–6 июля 2012 – 1 плен. докл.
13. **Орловские чтения:** Научная конференция памяти профессора Б.П. Орлова, Новосибирск, 22–24 марта 2012 – 1 плен. докл.
14. XXXVI Дальневосточная математическая школа-семинар им. академика Е.В. Золотова, Владивосток, 4–10 сентября 2012 – 1 плен. докл.; 1 секц. докл.
15. XII Прибайкальская школа-семинар молодых ученых *«Моделирование, оптимизация и информационные технологии»*, Иркутск, 19–24 марта 2012 – 1 секц. докл.
16. Всероссийская научно-практическая конференция *«Повышение эффективности производства и использования энергии в условиях Сибири»*, Иркутск, 25–28 апреля 2012 – 1 секц. докл.

#### 4.2.3. Участие в других научно-организационных мероприятиях

1. На заседании Президиума Иркутского научного центра СО РАН был сделан доклад «Богучанская ГЭС в Объединенной электроэнергетической системе Сибири». Авторы: Подковальников С.В., Савельев В.А. (докладчик), Чудинова Л.Ю.

2. Аналогичный доклад был сделан на заседании Общественной палаты Иркутской области 15.06.2012. Авторы и докладчик те же.

3. Б.Г. Санеев выступил на Президиуме Иркутского научного центра СО РАН с докладом «Стратегия развития ТЭК Иркутской области до 2015-2020 гг. и на перспективу до 2030 года (основные положения)», г. Иркутск, 20.03.2012 г.

4. Б.Г. Санеев выступил на заседании Экспертного совета при Министерстве экономического развития и промышленности Иркутской области с докладом «Газификация Иркутской области: предпосылки, направления, эффективность», Иркутск, 11.04.2012 г.

5. Б.Г. Санеев выступил на совместном заседании рабочих групп ОАО «Газпром» и Правительства Иркутской области по координации работ по газоснабжению и газификации Иркутской области с докладом «Место и роль природного газа в Энергетической стратегии Иркутской области-2030 (мечты сбываются!?)», г. Москва, 17.04.2012 г.

6. И.Ю. Иванова выступила на консультационно-дискуссионном совещании по «Схеме и программе развития энергетики Иркутской области на период 2013-2017 годы» с докладом «Применение возобновляемых источников энергии», г. Иркутск, 14.03.2012 г.

7. Б.Г. Санеев выступил на совещании по вопросам создания газохимического комплекса на базе ОАО «АНХК» с докладом «Роль природного газа в развитии хозяйственного комплекса Иркутской области (по материалам Энергетической стратегии Иркутской области – 2030)», г. Ангарск, 03.07.2012 г.

8. Т.Ф. Тугузова приняла участие в работе общего собрания участников технологической платформы «Перспективные технологии возобновляемой энергетики», сентябрь 2012 г., г. Санкт-Петербург. На собрании были утверждены Устава Платформы, состав управляющих и рабочих органов Платформы, обсуждена стратегическая программа исследований Платформы, одобрен выбор организационно-правовой формы Платформы.

9. И.Ю. Иванова выступила в дискуссии «Опыт и возможности использования альтернативных источников энергии в Иркутской области» в рамках XI Байкальского международного кинофестиваля «Человек и природа» с докладом «Возможности использования возобновляемых источников энергии на территории Иркутской области», г. Иркутск, 7.10. 2012 г.

10. Максимов А.С. принимал участие, в качестве слушателя, в работе Летней Суперкомпьютерной Академии проводимой на базе Московского Государственного Университета им. М.В. Ломоносова с 25 июня по 7 июля 2012 года. В рамках данного мероприятия был сделан доклад на тему: «Параллельное программирование в задачах оптимизации параметров сложных теплоэнергетических установок».

#### 4.3. Выставочная деятельность

В 2012 г. институт принял участие в следующих выставках-ярмарках:

1. «**Энергосбережение – 2012**», Иркутск, Сибэкспоцентр, 16-19 октября 2012 г. В рамках выставки была проведена конференция «**Курс на энергоэффективность**». На пленарном заседании д.т.н. В.А. Стенников выступил с докладом «*О потенциале энергосбережения и энергоэффективности в Иркутской области*». **Организаторы:** Министерство жилищной политики, энергетики и транспорта Иркутской области; Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН;
2. «**Энергетика и электротехника-2012**», Санкт-Петербург, май 2012 г.
3. «**Электрические сети России-2012**», 15-я Международная специализированная выставка, Москва, ноябрь 2012 г.
4. «**Электрические сети России – 2012**», Москва, ноябрь 2012 г.



#### 4.4. Экспертная деятельность

##### 4.4.1. Экспертиза проектов государственных решений.

- Д.т.н. В.А. Стенников (*Отдел трубопроводных систем*) – член экспертной комиссии по энергосбережению Совета Федерации РФ.
- К.т.н. Г.А. Федотова участвовала в экспертизе ГОСТ 27.002-2009 «Надежность в технике и обоснование его приостановления».

##### 4.4.2. Экспертиза проектов федеральных и региональных целевых программ.

- Д.т.н. Л.В. Массель - эксперт Федеральных целевых программ Министерства образования и науки, за 2012 год выполнено 10 экспертиз.
- Таиров Э.А. – член экспертной коллегии инновационного центра «Сколково»;
- Экспертное заключение на *проект «Программы внедрения альтернативных возобновляемых источников энергии в Республике Саха (Якутия) на 2012-2016 гг. с перспективой до 2020 г.»*, разработанной Министерством жилищно-коммунального хозяйства и энергетики Республики Саха (Якутия) (к.э.н. И.Ю. Иванова, к.т.н. Т.Ф. Тугузова, Отдел региональных проблем энергетики)
- Экспертное заключение *об экономической эффективности применения солнечных электростанций в Кобяйском и Оймяконском улусах Республики Саха (Якутия)*, расчеты по оценке которой сделаны специалистами ОАО «Сахаэнерго» в рамках работ по внедрению альтернативных источников энергии (к.э.н. И.Ю. Иванова, к.т.н. Т.Ф. Тугузова, Отдел региональных проблем энергетики)

- Экспертное заключение на работу *«Анализ вариантов атомной генерации в Чаун-Билибинской промышленной зоне Чукотского автономного округа»* по материалам сводного отчета, подготовленного рабочей группой специалистов Правительства Чукотского автономного округа и Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» (к.э.н. Иванова И.Ю., н.с. Ижбулдин А.К., Отдел региональных проблем энергетики)

По заданию Администрации Иркутской области в рамках выполнения региональных программ сотрудники института выполнили следующие работы:

- Сотрудниками «НТЦ Теплоэнергетических систем» выполнена работа по экспертной оценке инновационного проекта «Система автономного тепло- и энергоснабжения» в рамках конкурса инновационных проектов по заданию Правительством Иркутской области.
- По депутатскому запросу Законодательного собрания Иркутской области сделана аналитическая записка *«Оценка последствий от ускоренного заполнения водохранилища Богучанской ГЭС для Иркутской области»* (Савельев В.А., Отдел научно-технического прогресса в энергетике, Отдел живучести и безопасности систем энергетики)
- Экспертное заключение по инновационному проекту ООО «Термостат» по организации опытного производства энергосберегающего оборудования, разработанного на основе полупроводниковых элементов (к.т.н. Жарков С.В., Отдел трубопроводных систем)
- Экспертное заключение на научно-исследовательскую работу *«Информационно-расчетная программа планирования мероприятий по энергосбережению на зданиях средних образовательных учреждений Иркутской области»* (к.т.н. Барахтенко Е.А., Отдел трубопроводных систем)
- К.т.н. А.В. Кейко (Отдел научно-технического прогресса в энергетике) выполнил экспертизу 3 конкурсных заявок на премию Губернатора Иркутской области

#### **4.4.3. Экспертиза научных и технических проектов.**

Подготовлены экспертные заключения по научно-техническим проектам:

- К.т.н. А.В. Кейко (Отдел научно-технического прогресса в энергетике) выполнил экспертизу Стратегической программы исследований технологической платформы «Перспективные технологии возобновляемой энергетики», включающей 69 проектов НИР и ОКР
- К.т.н. А.В. Кейко (Отдел научно-технического прогресса в энергетике) выполнил экспертизу технического задания на выполнение НИР в интересах Российского энергетического агентства.
- В.А. Савельев и к.г.н. Т.В. Бережных выполнили экспертизу проекта Временных правил технической эксплуатации и благоустройства Богучанского водохранилища на период строительства и начального наполнения до НПУ 208 м (ВПГЭБ), разработанного ОАО "ПИ и НИИ "Гидропроект" им. С.Я.Жука", Москва, 2012.

#### 4.5. Членство в общественных организациях, научно-технических советах, экспертных советах и др.

- Д.т.н. Массель Л.В. (*Отдел живучести и безопасности систем энергетики*) – эксперт и член экспертного совета РФФИ по направлению 07 «Информационные технологии и вычислительные системы»; эксперт Федеральных целевых программ Министерства образования и науки РФ.
- Д.т.н. Б.М. Каганович (*Отдел научно-технического прогресса в энергетике*) – эксперт РФФИ.
- Д.т.н. Клер А.М. и д.т.н. Тюрина Э.А. (*Отдел теплосиловых систем*) - эксперты РФФИ.
- Д.т.н. Стенников В.А. (*Отдел трубопроводных систем*) - член научного совета по комплексным проблемам энергетики РАН; Председатель правления Некоммерческого партнерства «Восточно-Сибирское объединение энергоаудиторов»; председатель научно-экспертного Совета по энергоэффективности при Губернаторе Иркутской области; член оргкомитета выставки «Энергосбережение: технологии, приборы, оборудование».
- к.т.н. М.В. Ермаков – член научно-экспертного совета по энергоэффективности при Правительстве Иркутской области
- Д.т.н. В.А. Стенников (*Отдел трубопроводных систем*), к.т.н. А.В. Кейко (*Отдел научно-технического прогресса в энергетике*) – эксперты научно-технической сферы при Министерстве образования и науки Российской Федерации ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ.
- К.т.н. А.В. Кейко (*Отдел научно-технического прогресса в энергетике*) – эксперт технологической платформы «Перспективные технологии возобновляемой энергетики», эксперт научно-технического совета ОАО «ИнтерРАО ЕЭС».
- К.т.н. А.В. Кейко (*Отдел научно-технического прогресса в энергетике*) – член рабочей группы по созданию мусоросжигающего завода при Правительстве Иркутской области
- Д.т.н. Г.Ф. Ковалев (*Отдел живучести и безопасности систем энергетики*) – член технического комитета по стандартизации ТК 119 «Надёжность в технике» Росстандарт.

Сотрудники института являются членами редколлегий отечественных журналов:

- Д.т.н., проф. Б.Г. Санеев - член редакционной коллегии журнала "Регион: экономика и социология" (г. Новосибирск)
- Д.т.н. В.И. Зоркальцев - член редакционного совета журнала «ЭКО».
- Чл.-корр. РАН Н.И. Воропай – член редколлегий журналов «Электричество», «Известия РАН. Энергетика», «Энергетическая политика», «Научный вестник ИГТУ», Вестник ИргТУ, Вестник ИргУПС.
- Д.т.н. Л.В. Массель – член редколлегии журнала «Онтология проектирования» (Самара, Институт проблем управления сложными системами) (в списке ВАК)
- Д.т.н. Массель Л.В. - член Диссертационного совета Д 218.004.01 при ИргУПС.
- Д.т.н. Таиров Э.А. – член диссертационного совета Д212.070.07 при Байкальском государственном университете экономики и права
- Д.т.н. Илькевич Н.И. – член диссертационного совета НИУ ИргТУ; член совета Института архитектуры и строительства
- Д.т.н. Новицкий Н.Н. - член совета по защите докторских и кандидатских диссертаций при Иркутском государственном техническом университете.

#### **4.6. Связь с отраслями.**

Институт имеет широкие связи с научно-исследовательскими и проектными организациями Министерства энергетики РФ, ОАО «ФСК ЕЭС», ОАО «ИнтерРАО», ОАО «Газпром» и другими. Институт внедряет свои разработки непосредственно на энергетических предприятиях – в территориальных и региональных электроэнергетических и теплоснабжающих системах, угле-, нефте- и газоснабжающих компаниях, в объединенных диспетчерских управлениях энергосистем.

Институт участвует в разработках энергетических стратегий и программ для России, Сибири, Дальнего Востока и отдельных территорий (Иркутской области, Республики Бурятия и др.). Результаты данных работ используются федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации при разработке и реализации мер государственного регулирования в сфере ТЭК, при подготовке долгосрочной программы развития ТЭК для представления ее Правительству Российской Федерации, а также при составлении федерального и региональных балансов добычи и использования топливно-энергетических ресурсов.

#### **4.7. Инновационная деятельность.**

В целях научно-производственной кооперации и организации эффективного взаимодействия образования, науки, производства, бизнеса, государства и гражданского общества институт стал действительным членом всех технологических платформ в области энергетики:

14. Интеллектуальная энергетическая система России;
15. Экологически чистая тепловая энергетика высокой эффективности;
16. Перспективные технологии возобновляемой энергетики;
17. Малая распределенная энергетика.

Для реализации научных разработок в составе института действуют специальные инновационные подразделения.

##### **4.7.1. СКБ электротехнического приборостроения (СКБ ЭП).**

СКБ ЭП создан в форме малого предприятия на базе института в 1991 году, сегодня состоит из инжинирингового центра и производственной базы.

Основным направлением деятельности СКБ ЭП является разработка и производство приборов для безразборного контроля и диагностики состояния высоковольтных выключателей. По данному направлению СКБ ЭП занимает лидирующее положение в России и странах ближнего зарубежья. Линейка приборов насчитывает более 20 моделей, в разработке ещё 3.

Производство СКБ ЭП знают и применяют в энергосистемах, на железных дорогах и промышленных предприятиях на всей территории России, в Белоруссии, Украине и Казахстане.

<b>Участие в специализированных выставках</b>
Энергетика и электротехника – 2012» г. Санкт-Петербург, май 2012 год
Электрические сети России – 2012, г. Москва, Ноябрь 2012
<b>Проведение семинаров</b>
Семинар на базе НОУ "Энергоцентр" (г. Новосибирск), 14 марта 2012 года
Повышение квалификации специалистов Иркутской электросетевой компании с 12 по 22 марта 2012 года
Семинар ОАО "Иркутскэнерго" на тему "Вопросы эксплуатации и диагностики электротехнических устройств"

тротехнического оборудования" 21 марта 2012 года.
Ежегодный трехдневный семинар в г. Иркутске на базе КУИЦ ОАО "Иркутскэнерго" 18-20 апреля 2012 года
Семинар организованный нашим официальным дилером ТОО «Патент-Дубль» на базе ТОО «Қарағанды Жарық», Казахстан, г. Караганда, 22 октября 2012 года.

#### 4.7.2. Научно-технический центр теплоэнергетических систем (НТЦ-14)

НТЦ создан в 1998 г. в форме неструктурного подразделения в составе отдела научно-технического прогресса в энергетике с целью выполнения энергетических обследований по заказам предприятий, в том числе и энергетических.

Основные направления деятельности:

- Исследование систем энергоснабжения различной мощности.
- Техничко-экономическое обоснование реконструкции систем энергоснабжения.
- Режимная наладка котельного оборудования и тепловых сетей.
- Разработка котлов малой мощности.
- Проведение энергетических обследований промышленных предприятий и ЖКХ.

Сотрудники НТЦ имеют высокую квалификацию, позволяющую выполнять работы различной сложности и с различной глубиной исследований технологических процессов. Научно-технический центр имеет полную приборную базу для проведения энергетических обследований.

В 2012 г. все хоздоговорные работы, выполненные НТЦ, были энергетическими обследованиями бюджетных организаций – учреждений СО РАН.

Выполненные работы

	Название работы	Заказчик	Руководитель работы
1	Исследование и оптимизация режимов функционирования энергетических и экспериментальных установок ИФП СО РАН в условиях проведения мероприятий по энергосбережению	ФГБУН Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова (ИФП) СО РАН	М.В. Ермаков
2	КТИ сбор информации	Филиал ИФП СО РАН Конструкторско-технологический институт прикладной микроэлектроники (КТИПМ)	И.С. Никитин
3	Энергоаудит		И.С. Никитин
4	- “ -	ИНЦ СО РАН	М.В. Ермаков
5	- “ -	ИДСТУ СО РАН	М.В. Ермаков
6	- “ -	ИрИХ СО РАН	М.В. Ермаков
7	- “ -	ИСЗФ СО РАН	М.В. Ермаков
8	- “ -	ИГХ СО РАН	М.В. Ермаков
9	- “ -	ЛИН СО РАН	
10	- “ -	БНЦ СО РАН	Ф.С. Бухер
11	- “ -	ИМБТ СО РАН	Ф.С. Бухер

12	- “ -	ИФМ СО РАН	Ф.С. Бухер
13	- “ -	БИП СО РАН	Ф.С. Бухер
14	- “ -	ИОЭБ СО РАН	Ф.С. Бухер

#### Выполняемые работы

15	Энергоаудит ЗАО Агрофирма Ангара	ЗАО Агрофирма Ангара	Ф.С. Бухер
16	Схема теплоснабжения п. Речушка	Муниципальное образование Речушинское сельское поселение Нижнеилимского муниципального района	М.В. Ермаков
17	Научно-техническое исследование системы теплоснабжения от котельной микрорайона «Угольщикова» г. Тулун Иркутской области	Открытое Акционерное Общество «Областное жилищно-коммунальное хозяйство»	М.В. Ермаков

#### 4.7.3. Деятельность в СРО НП «ВСОЭ»

В 2012 г. сотрудники НТЦ продолжали принимать участие в работе СРО в области энергетического обследования, организованной в 2010 г. под эгидой ИСЭМ СО РАН. В рамках этого направления на круглом столе, проходившем в рамках выставки «Энергосбережение» и посвященном вопросам энергоаудита, был сделан пленарный доклад.

Организациями, входящими в состав СРО НП «ВСОЭ», в 2012 году выполнено порядка 700 энергетических обследований бюджетных организаций, жилых зданий и промышленных объектов.

СРО НП «ВСОЭ» формирует правила деятельности в сфере энергетического обследования, контролирует качество выполнения энергетических обследований, повышает профессиональный уровень организаций из состава СРО для улучшения качества работ. В рамках этой деятельности сотрудники НТЦ разрабатывали нормативно-техническую документацию – Стандарты и Правила СРО, касающиеся порядка проведения энергетического обследования и оформления документации по его результатам. Также проводились семинары для членов СРО по вопросам инструментального обследования, порядка проведения энергоаудита и оформления документации.

#### 4.8. Взаимодействие с вузами.

##### 4.8.1. Направления сотрудничества, соглашения.

Развитие сотрудничества с вузами проводилось по следующим направлениям:

- выполнение совместных исследований в рамках хоздоговорных прикладных НИР;
- преподавание сотрудников института на кафедрах вузов;
- вовлечение студентов вузов в исследовательский процесс института;
- осуществление научно-образовательной деятельности в рамках совместных кафедр.

В том числе, можно отметить:

- взаимодействие с *Иркутским государственным техническим университетом (ИрГТУ)* в рамках договора о сотрудничестве. Важнейшие задачи договора – это разви-

тие научных исследований, подготовка квалифицированных кадров и внедрение инновационных разработок.

- успешно действует учебно-научно-производственный центр на базе *Иркутского государственного университета (ИГУ)* и ИСЭМ, в рамках которого функционирует кафедра «Математической экономики».

- участие в создании научно-образовательного центра «Кибернетика и информационные технологии» (ИрГТУ, ИСЭМ СО РАН, ИДСТУ СО РАН).

- коллектив лаборатории 73 участвует в совместных научных работах с кафедрой термодинамики и теплопередачи Московского Государственного Университета Инженерной Экологии.

#### **4.8.2. Совместные кафедры.**

Институт ведет совместную с Институтом математики и экономики Иркутского государственного университета кафедру «Математической экономики».

Сотрудники института являются также заведующими кафедрами в Иркутском техническом университете (ИрГТУ):

- д.т.н. Массель Л.В. - зав. кафедрой «Автоматизированные системы»;

- чл.-корр. РАН Воропай Н.И. – зав кафедрой «Электроснабжение и электротехника».

#### **4.8.3. Участие в работе совместных с вузами кафедр и учебных центров**

• К.т.н. Коверникова Л.И. - участие совместно с кафедрой электроснабжения и электротехники ИрГТУ в работе межрегионального центра повышения квалификации.

• Д.т.н. Клер А.М. - председатель ГАК в Иркутском государственном техническом университете.

• К.т.н. Марченко О.В. – член ГАК Института математики, экономики и информатики (ИМЭИ) Иркутского государственного университета.

• К.т.н. Подковальников С.В. – председатель ГАК на кафедре ЭиЭ Энергетического факультета ИрГТУ.

• Д.э.н. Кононов Ю.Д. – председатель ГАК в Иркутском государственном университете и в Байкальском государственном университете экономики и права.

• Д.т.н. Ковалёв Г.Ф. – председатель ГАК ИрГТУ

• К.т.н. Гришин Ю.А.- председатель ГЭК в ИрГТУ и АГТА,

• Д.т.н. Стенников В.А. - председатель ГЭК на кафедре «Теплоэнергетика» НИУ ИрГТУ; член совета по защите докторских и кандидатских диссертаций при Иркутском государственном техническом университете; член Межвузовского координационного совета по энергосбережению, действующего на базе НИУ ИрГТУ; член комиссии по связям с ВУЗами ИНЦ СО РАН.

#### **4.8.4. Преподавательская деятельность.**

Многие сотрудники института по совместительству осуществляют преподавательскую деятельность в следующих вузах:

• *Иркутский государственный университет (ИГУ, Иркутск)*: Марченко О.В. – доцент; Филатов А.Ю. – зав. кафедрой; Зоркальцев В.И. – профессор; Айзенберг Н.И. – доцент, Медвежонков Д.С. – преподаватель; Киселёва М.А. – преподаватель; Хамисов О.В. – доцент, Апарцин А.С. – профессор, Сидоров Д.Н. – доцент, Бережных Т.В. – доцент.

• *Иркутский государственный технический университет (НИ ИрГТУ, Иркутск)*: Балышев О.А. – профессор; Массель Л.В. – зав. кафедрой; профессор; Макагонова Н.Н.,

Скрипкин С.К., Лебедева Л.М., Захаров А.А., Массель А.Г., Копайгородский А.Н., Барахтенко Е.А. – доценты; Абасов Н.В. – доцент; Воропай Н.И. – зав. кафедрой, профессор; Коверникова Л.И. – доцент; Ефимов Д.Н. – доцент; Паламарчук С.И. – профессор; Войтов О.Н. – профессор; Усов И.Ю. – ст. преподаватель; Новицкий Н.Н. – профессор; Шалагинова З.И. – доцент; Илькевич Н.И. – профессор; Стенников В.А. – профессор; Клер А.М. – профессор; Апарцин А.С. – профессор, Черепенников В.Б. – профессор, Смирнов С.С. – профессор, Соколов А.Д. – профессор, Тюрина Э.А. – профессор, Алексеев А.В., Вантеева О.В., Гребнева О.А. – доценты кафедры *Городского строительства и хозяйства института архитектуры и строительства*.

• *Иркутский государственный университет путей сообщения (ИрГУПС)*: Голуб И.И. – профессор, Войтов О.Н. – доцент.

• *Иркутская сельскохозяйственная академия (ИрГСХА, Иркутск)*: Гальперова Е.В. – доцент; Таиров Э.А. – профессор, Черепенников В.Б. – профессор.

• *Амурский Государственный Технический Университет (АмГТУ, Благовещенск)*: Воропай Н.И. – профессор.

• *Сибирская академия государственной службы*: Сидлер И.В. – доцент.

• *Ангарская государственная техническая академия (АГТА, Благовещенск)*: Конов Д.Ю. – доцент; Ефимов Д.Н. – доцент; Войтов О.Н. – доцент.

• *ВСПИЭП*: Дзюбина Т.В. – доцент

В институте проходят преддипломную практику, выполняют курсовые и дипломные работы, работают по совместительству в лабораториях многие студенты иркутских вузов. Всего под руководством сотрудников института выполнено 22 дипломных и 236 курсовых работ.

#### **4.8.5. Стажировки.**

В отчетном году в институте проходили стажировку:

- магистранты *Института архитектуры и строительства НИ ИрГТУ* – 4 чел.;

- профессорско-преподавательский состав *Энергетического факультета НИ ИрГТУ* – 8 чел.

#### **4.9. Награды и премии**

##### **4.9.1. Ведомственные, региональные и другие.**

Следующие сотрудники института получили награды:

• К.э.н. Локтионову В.И. присуждена премия для молодых ученых СО РАН имени академика Л.А. Мелентьева и академика Ю.Н. Руденко;

• За значительный вклад в развитие науки и техники и решение социально-экономических проблем региона награждена работа «Программа «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на территории Иркутской области на 2011-2015 годы и на период до 2020 года» и ее реализация». Звание «Лауреат областного конкурса в сфере науки и техники за 2012 год» присуждено д.т.н. Стенникову В.А., д.т.н. к.т.н. Е.А. Барахтенко, к.т.н. О.А. Еделева, А.В. Пеньковскому, И.В. Постникову.

• За лучшие научные, научно-технические и инновационные разработки молодых ученых награждена работа «Интеллектуальная инструментальная среда для поддержки принятия решений при обосновании вариантов развития топливно-энергетического комплекса Иркутской области с учетом требований. Звание «Лауреат областного кон-

курса в сфере науки и техники за 2012 год» присуждено к.т.н. Массель А.Г., к.т.н. Копайгородскому А.Н., к.т.н. Курганской О.В., Иванову Р.А., Пятковой Е.В.

- д.т.н. Таиров Э.А. награжден грамотой Минсельхоза Иркутской области.

#### **4.9.2. Прочие награды и премии**

Следующие сотрудники института получили дипломы и благодарности:

- Якимец Е.Е. присуждена стипендия Губернатора Иркутской области.
- Захарову Ю.Б. присужден Диплом за активное участие в специализированной научно-практической конференции молодых специалистов, посвященной 125-летию со дня рождения Л.К. Рамзина "Современные технологии в энергетике - основа повышения надежности, эффективности и безопасности оборудования ТЭС", проходившей в ОАО "ВТИ" в Москве с 7-8 июня 2012г.
- Осипчук Е.Н. - победитель трехэтапного всероссийского конкурса молодежных проектов «Энергия развития - 2011», проводимого ОАО «РусГидро» (результаты объявлены в 2012 г.)

#### **4.10. Ученый совет**

Заседания ученого совета института проходили в соответствии с полугодовыми планами, составляемыми на основе предложений членов ученого совета, дирекции и подразделений института. За отчетный период было проведено 11 заседаний. На заседаниях рассматривались следующие вопросы:

- обсуждение результатов научно-исследовательских работ, итогов деятельности и дальнейшей научной направленности отдельных научных подразделений;
- утверждение планов и отчетов института по научной и редакционно-издательской деятельности;
- конкурс НИР института;
- о международном сотрудничестве института;
- кадровые (избрание на должности, выдвижение на ученое звание, утверждение тем диссертационных работ и др.);
- финансовые и др.

Дирекцией института осуществлялся контроль за выполнением решений ученого совета и эффективностью его работы.

Работали четыре секции ученого совета: "Межотраслевые, региональные и экологические проблемы развития энергетического комплекса", "Научно-технический прогресс в энергетике", "Специализированные системы энергетики", "Прикладной математики и информатики", на которых обсуждались планы работ, постановки задач, важнейшие научно-исследовательские работы по соответствующим направлениям, диссертационные работы на соискание ученых степеней, публикации, отчеты и т.п.

#### **4.11. Диссертационный совет и защиты диссертаций**

##### **4.11.1. Работа диссертационного совета Д003.017.01.**

Диссертационный совет по защите докторских и кандидатских диссертаций Д003.017.01 проводит защиты докторских и кандидатских диссертаций по следующим специальностям:

- Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Шифр 05.13.18
- Энергетические системы и комплексы. Шифр 05.14.01
- Электрические станции и энергетические системы. Шифр 05.14.02

Таблица 7. Состав диссертационного совета в 2012 году.

п/п	ФИО	Ученая степень, звание, специальность
1.	Воропай Николай Иванович – <b>председатель совета</b>	доктор технических наук, чл.-корр. РАН, 05.14.02
2.	Стенников Валерий Алексеевич – <b>заместитель председателя</b>	доктор технических наук, профессор, 05.14.01
3.	Клер Александр Матвеевич – <b>ученый секретарь</b>	доктор технических наук, профессор, 05.13.18
4.	Беляев Лев Спиридонович	доктор технических наук, профессор, 05.14.01
5.	Голуб Ирина Ивановна	доктор технических наук, профессор, 05.14.02
6.	Деканова Нина Петровна	доктор технических наук, профессор, 05.13.18
7.	Зоркальцев Валерий Иванович	доктор технических наук, профессор, 05.13.18
8.	Каганович Борис Моисеевич	доктор технических наук, профессор, 05.13.18
9.	Кононов Юрий Дмитриевич	доктор экономических наук, профессор, 05.14.01
10.	Крюков Андрей Васильевич	доктор технических наук, профессор, 05.14.02
11.	Курбацкий Виктор Григорьевич	доктор технических наук, профессор, 05.14.02
12.	Массель Людмила Васильевна	доктор технических наук, профессор, 05.13.18
13.	Новицкий Николай Николаевич	доктор технических наук, профессор, 05.13.18
14.	Паламарчук Сергей Иванович	доктор технических наук, профессор, 05.14.02
15.	Санев Борис Григорьевич	доктор технических наук, профессор, 05.14.01
16.	Сеннова Елена Викторовна	доктор технических наук, профессор, 05.14.01
17.	Смирнов Сергей Сергеевич	доктор технических наук, 05.14.02
18.	Соколов Александр Даниилович	доктор технических наук, 05.14.01
19.	Степанов Владимир Сергеевич	доктор технических наук, профессор, 05.14.01
20.	Чупин Виктор Романович	доктор технических наук, профессор, 05.13.18

В 2012 году состоялось 5 заседаний диссертационного совета Д003.017.01 по защите докторских и кандидатских диссертаций. Было защищено 2 докторских и 6 кандидатских диссертаций, из которых 2 диссертации защищены сотрудниками института.

На заседаниях диссертационного совета Д 003.017.01 по защите докторских диссертаций были проведены следующие защиты:

**По специальности 05.14.01** – Энергетические системы и комплексы – 2 докторские и 2 кандидатские диссертации:

докторские:

- Кейко А.В. – «Системная оценка технологии термохимической конверсии низкосортного твердого топлива» (6 ноября);

- Энхжаргал Халтарын – «Разработка научных основ создания экологически чистой угольной ТЭС на принципе мультикомплекса, обеспечивающей интеграцию электроэнергетической системы Монголии» (25 декабря).

кандидатские:

- Альрави Аммар И.Ибрагим – «Оптимизация параметров ПГУ и систем охлаждения наружного воздуха ПГУ и ГТУ для территорий с жарким климатом» (29 июня);

- Захаров Ю.Б. – «Согласованная оптимизация параметров цикла ГТУ и ПГУ и параметров охлаждаемой проточной части газовой турбины» (25 декабря).

**По специальности 05.14.02** – Электрические станции и энергетические системы – 4 кандидатские диссертации:

- Казакул А.А. – «Оптимальное управление потоками реактивной мощности в распределительных электрических сетях в условиях неопределенности» (29 октября);

- Болоев Е.В. – «Использование вероятностного потокораспределения для анализа неоднородностей в ЭЭС» (6 ноября);

- Свеженцева О.В. – «Методы и алгоритмы обоснования рациональной конфигурации систем электроснабжения» (27 ноября);

- Нгуен Чи Тхань – «Централизованное снижение напряжений высших гармоник в сети с рампределенными нелинейными нагрузками с помощью пассивных фильтров» (27 ноября);

Кроме этого рассматривались диссертации, представленные к защите, утверждались официальные оппоненты и ведущие организации по работам, обсуждался план работы совета.

#### **4.11.2. Защиты диссертаций сотрудников института в других диссертационных советах.**

В 2012 г. в других диссертационных советах защитили диссертации:

- **Курганская О.В.** «Методика и средства интеллектуального контроля и преобразования данных для вычислительного эксперимента в исследованиях энергетики» по специальности 05.13.01 - «Системный анализ, управление, обработка информации (промышленность)» в совете Д 218.004.01 при ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный университет путей сообщения».

#### **4.12. Аспирантура**

Аспирантура института осуществляет обучение аспирантов по следующим специальностям:

**01.04.14** Теплофизика и теоретическая теплотехника

**05.13.18** Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

**05.14.01** Энергетические системы и комплексы

**05.14.02** Электрические станции и электроэнергетические системы

**08.00.05** Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности, в т.ч.: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами; управление инновациями; региональная экономика; логистика; экономика труда; экономика народонаселения и демография; экономика природопользования; экономика предпринимательства; маркетинг; менеджмент; ценообразование; экономическая безопасность; стандартизация и управление качеством продукции; землеустройство; рекреация и туризм)

**08.00.13** Математические и инструментальные методы экономики

**25.00.27** Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия

Таблица 8.

Специальность	01.04.14	05.13.18	05.14.01	05.14.02	08.00.05	08.00.13	25.00.27	Всего
<b>Обучалось всего</b>	0	18	10	8	0	1	1	<b>38</b>
<b>в т.ч. поступило</b>	0	5	4	0	0	0	0	<b>9</b>
<b>Закончили:</b>	0	9	5	1	0	0	1	<b>11</b>
с представлением	0	5	3	0	0	0	1	<b>9</b>
без представления	0	4	2	1	0	0	0	<b>7</b>
<b>Отчислено досрочно</b>	0	0	0	1	0	0	0	<b>1</b>

#### 4.13. Научно-техническая библиотека

В 2012 году фонды библиотеки составили 25128 экз. книг, 42479 экз. журналов, 289 диссертаций, 2952 экз. спец видов (отчеты, авторефераты), всего 70847 экз

В электронном каталоге отражены все журналы, диссертации, авторефераты и 15107 книг.

Сделано 6 выставок "Забытые книги. Разделы Машиностроение. Металлообработка. Экономика. Теория связи".

"Указатель новых поступлений" выпускается библиотекой в электронном виде в с 2002 года, выставлен на сервере института. В 2012 году выпуски 2008-2012 года отражены на сайте.

Заполнен депозитарий, в него перенесено 10 537 экз. журналов. Все отражены в карточном и электронном каталогах, снабжены полочными разделителями. В депозитарии хранится страховой фонд трудов института с начала его деятельности, он отражен в электронном каталоге.

Отремонтировано и переплетено 1036 экземпляров книг и журналов, сделано 269 переплетов.

Таблица 9. Движение фонда библиотеки ИСЭМ СО РАН

Наименование показателей	Состояло на 01.01.2012 г.	Поступило в 2012 г.	Выбыло в 2012 г.	Состоит на 01.01.2013 г.
Книги, брошюры (всего),	25083	356	311	26128
в т.ч.				
- на электронных носителях	136	19	0	155
- иностранные издания	856	37	1	892
Периодические издания (всего),	43773	870	2165	42478
в т.ч.	0	0	0	0

- на электронных носителях.				
- иностранные издания	10658	99	340	10417
Спецвиды литературы (отчеты, стандарты, каталоги, переводы, описания изобретений и др.).	2882	70		2952
Рукописи	281	8	0	289
<b>ВСЕГО</b>	<b>72019</b>	<b>1304</b>	<b>2476</b>	<b>70847</b>

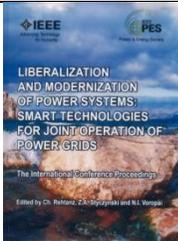
Новости о доступах к электронным ресурсам помещаются на сайте института, на доске объявлений библиотеки и рассылаются по электронной почте руководителям научных подразделений и ведущим специалистам.

#### 4.14. Издательская деятельность.

Редакционно-издательский отдел института в 2012 году выполнил более 200 заявок. Выполнен выпуск следующей печатной продукции:

- книги, сборники научных трудов (табл.10);
- отчеты;
- авторефераты;
- диссертационные работы;
- проспекты института;
- визитки для сотрудников;
- рекламные листки, цветные иллюстрации и др.

Таблица 10. Книги, выпущенные институтом.

1.	Информационные и математические технологии в науке и управлении / Тр.XVII Байкальской всеросс. конф. «Информационные и математические технологии в науке и управлении». Ч. 1. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2012. – 252 с.	
2.	Информационные и математические технологии в науке и управлении / Тр.XVII Байкальской всеросс. конф. «Информационные и математические технологии в науке и управлении». Ч. 2. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2012. – 283 с.	
3.	Информационные и математические технологии в науке и управлении / Тр.XVII Байкальской всеросс. конф. «Информационные и математические технологии в науке и управлении». Ч. 3. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2012. – 285 с.	
4.	Liberalization and Modernization of Power Systems: Smart Technologies for Joint Operation of Power Grinds / The 5-th Intern. Conf. Proc./ Edited by Ch. Rehtanz, Z.A. Styczynski and N.I. Voropai. - Irkutsk: Energy Systems Institute, 2012. – 329 p.	

#### **4.15. Музей СЭИ-ИСЭМ**

В течение 2012 года выполнен 1-й этап реконструкции помещений и экспозиции Музея СЭИ-ИСЭМ: новый дизайн одного из помещений музея площадью 22 кв. м., покупка новых витрин и стендов, зарплата сотрудникам музея. Обновлена экспозиция.

При помощи и содействии работников музея подготовлен ряд публикаций в центральные и региональные издания к 100-летию со дня рождения В.Я. Хасилева - одного из основоположников теории гидравлических цепей и основателей института:

1. Виктор Яковлевич Хасилев: Воспоминания о жизни и деятельности. Научное наследие. / – Новосибирск : Академическое изд-во «Гео», 2012. – 382 с.

2. Кошелев А.А. Иркутская вахта профессора Хасилева / Кошелев А.А. // Наука Приангарья: идеи, инновации, инвестиции. – 2012. – Вып. 2. – С. 47-49.

3. Иркутская гастроль одессита из Москвы, или Практичность теории гидравлических цепей (к 100-летию профессора В.Я.Хасилева) / Кошелев А.А. // Наука в Сибири. – 2012. – Вып. 50. – 12. – С. 7.

4. Кошелев А.А. Сибирская вахта московского одессита / Кошелев А.А. // Восточно-Сибирская правда, 16 октября. – 2012.

5. Щербаков Е. Человек и его теория. Выдающемуся учёному-энергетику Виктору Хасилеву исполняется 100 лет. / Щербаков Е. // Сибирский энергетик, 21 декабря. – 2012.

#### **4.16. Меры по повышению эффективности работы института**

##### **4.16.1. Конкурс завершённых работ института**

С целью уточнения приоритетов и поддержки научных школ в институте проводится ежегодный конкурс завершённых НИР, оценивающий теоретические и крупные прикладные достижения отдельных авторских коллективов института за несколько лет. Для поощрения призеров конкурса завершённых работ выделяются необходимые средства из премиального фонда института. В 2012 г. прошёл конкурс завершённых теоретических НИР. Было представлено 5 работ.

##### **4.16.2. Поддержка молодых учёных**

В целях стимулирования научного роста и творческой активности научной молодежи, а также закрепления наиболее талантливых, перспективных молодых учёных в институте создан фонд материальной поддержки молодых учёных и соответствующая стипендиальная комиссия. До 20-25 молодых учёных по ежегодному решению стипендиальной комиссии получают дополнительную «молодежную» надбавку.

Для поощрения наиболее талантливых молодых учёных в институте учреждены ежегодные стипендии имени выдающихся учёных-энергетиков. Стипендии выплачиваются в виде ежемесячных надбавок.

В 2012 г. молодежные именные стипендии присуждены следующим молодым сотрудникам:

*стипендия им. Л.А. Мелентьева* – за работы в области общей энергетики, системных исследований в энергетике и ТЭК:

- вед. инж. отд. 60 Музыкачуку Р.И. (Отдел региональных проблем энергетики);

- н.с. отд. 70 к.т.н. Скрипченко О.В. (Отдел теплосиловых систем);

*стипендия им. Ю.Н. Руденко* – за работы в области электроэнергетики, живучести и безопасности систем энергетики:

- н.с. отд. 30 к.т.н. Крупеневу Д.С. (Отдел живучести и безопасности систем энергетики);

- асп. отд. 40 Нечаеву И.А. (Отдел электроэнергетических систем);

*стипендия им. А.П. Меренкова* – за работы в области трубопроводных систем энергетики, новых информационных технологий и математических методов в энергетике:

- с.н.с. отд. 70 к.т.н. Максимову А.С. (Отдел теплосиловых систем);

- н.с. отд. 50 Пеньковскому А.В. (Отдел трубопроводных систем);

*стипендия им. Е.И. Ушакова* - за работы по устойчивости электроэнергетических систем и управления ими:

- вед.инж. отд. 40 Панасецкому Д.А. (Отдел электроэнергетических систем).

Решением дирекции ежегодно создается Молодежный фонд, распределением которого занимается Совет научной молодежи института. Согласно действующему Положению о Совете, Фонд предусматривает средства для командирования молодых ученых на конференции, стажировки и т.д., а также на оплату, в отдельных случаях, за обучение английскому языку.

Ежегодно проводится конференция-конкурс научной молодежи института, по результатам которого докладчики, занявшие призовые места, премируются из премиального фонда института. Труды конференции издаются в виде сборника «Системные исследования в энергетике», распространяемого в ряде академических институтов и вузов Сибири и Дальнего Востока. В 2012 г. прошла 42-я конференция. Было представлено 29 докладов, тексты докладов опубликованы в виде сборника трудов.

В целях повышения результативности научной деятельности и стимулирования активности научных сотрудников в институте введено ежемесячное премирование по индивидуальным показателям результативности научной деятельности (ПРНД). Индивидуальный ПРНД молодых исследователей до 33 лет, не являющихся аспирантами, в течение 5 лет после окончания ВУЗа умножается на повышающий коэффициент 2. Индивидуальный ПРНД аспирантов очной формы обучения, работающих по совместительству в ИСЭМ СО РАН, умножается на повышающий коэффициент 3.

При институте основана детская компьютерная школа "Алиса", в которой обучаются школьники старших классов, овладевая компьютерными знаниями на вполне профессиональном уровне. Многие выпускники компьютерной школы становятся лауреатами всероссийских и региональных олимпиад по компьютерному программированию, успешно поступают в ВУЗы. В школе на добровольных началах сотрудники института преподают курсы информатики различной направленности.

#### **4.16.3. Методологический семинар**

С целью поиска и обсуждения новых идей теоретических и методических исследований в области систем энергетики в институте с 2012 года работает методологический семинар. Заседания семинара проводятся по всем ключевым аспектам научных направлений института. В 2012 году было проведено 3 заседаний семинара и заслушано 5 докладов на следующие темы:

- «Многоуровневое моделирование развития и функционирования систем газоснабжения» (д.т.н. Н.И. Илькевич, 5 мая);

- «Необходимость обеспечения в России минимально возможных внутренних цен на все виды энергоносителей» (д.т.н. Л.С.Беляев, 29 мая);

- «Прогнозирование и учет динамики цен на энергоносители при обосновании развития ТЭК» (д.э.н. Ю.Д. Кононов, 29 мая);

- «Альтернативы организации и ценообразования в электроэнергетике» (д.т.н. В.И. Зоркальцев, 29 мая);

- «Пути повышения обоснованности долгосрочных прогнозов развития ТЭК» (д.э.н. Ю.Д. Кононов, 8 ноября).

## 5. ПУБЛИКАЦИИ В 2012 ГОДУ

Общее количество публикаций института по видам с динамикой за последние 6 лет приведено в таблице 11.

Таблица 11.

Публикации	Годы					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Монографии	8	6	7	12	11	11
Главы монографий	11	13	23	9	6	3
Статьи в зарубежных журналах	14	9	20	24	14	23
Статьи в рецензируемых российских журналах	43	78	66	114	116	90
Доклады международных конференций	44	80	116	117	89	118
Доклады российских конференций	83	84	71	65	103	54
Учебники, учебные пособия	3	1	2	-	1	-
Патенты, свидетельства о регистрации	-	-	-	1	1	3

### 5.1. Монографии

1. Chemical kinetics / Vivek Patel. - India:InTech, 2012. - 344 p.
2. Handbook of Network in Power Systems - New York: Springer, 2012.
3. Integration processes in the power sectors of the EDB member states // Podkovalnikov S.V., Абсаметова А.М., Volkova E.D. et al. - Eurasian Development Bank, 2012. - 64 p.
4. Risks and Opportunities of the Energy Sector in East Siberia and the Russian Far East - Germany, Lit Verlag Dr. W. Hopf, 2012. - 315 p.
5. Азиатская часть России: моделирование экономического развития в контексте опыта истории / Под ред. В.А. Ламина, В.Ю. Малова. - Новосибирск: СО РАН, 2012. - 464 с.
6. Виктор Яковлевич Хасилев: Воспоминания о жизни и деятельности. Научное наследие - Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2012. - 382 с.
7. Концепция интеллектуальной электроэнергетической системы России с активно-адаптивной сетью / Под ред. В.В. Бушуева. - ОАО "НТЦ ФСК ЕЭС", 2012. - 219 с.
8. Оценка рисков в предпринимательстве при анализе эффективности крупномасштабных проектов в ТЭК // Кононов Ю.Д., Локтионов В.И.- Иркутск: Изд-во БГУ-ЭП, 2012. - 145 с.
9. Физико-математические основы описания динамических процессов в многоконтурных гидравлических цепях // Балышев О.А., Балышев С.О.- Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2012. - 220 с.
10. Innovation in Power, Control and Optimization: Emerging Energy Technologies - Hershey: Eng.Sci.Ref., 2011. - 396 с. (не учтено в отчете за предыдущий год)
11. Атомные станции малой мощности: новое направление развития энергетики / Под ред. ак. А.А. Саркисяна. - Москва: Наука, 2011. (не учтено в отчете за предыдущий год)

## **5.2. Главы в монографиях.**

1. Санеев Б.Г., Соколов Д.А. Energy profile and Policy and Energy statistics of the Russian Federation // Energy Policy and Statistics in Northeast Asia. Country Report for Mongolia, Korea, Russia, China - Korea Energy Economics Institute, 2011. - 70 с. (не учтено в отчете за предыдущий год)
2. Массель Л.В., Иванов Р.А. Интеграция методов неогеографии и традиционных ГИС для визуализации результатов исследований в энергетике // Геоинформационные технологии и математические модели для мониторинга и управления экологическими и социально-экономическими системами - Барнаул: Ин-т водн. и экол. проблем СО РАН, 2012. - С.156-162.
3. Воропай Н.И., Труфанов В.В., Иванова Е.Ю. Методические основы и методы обоснования развития электроэнергетических систем и компаний // Управление развитием крупномасштабных систем / Под ред. А.Д. Цвиркуна. - Москва: Физматлит, 2012. - 236 с.

## **5.3. Статьи в зарубежных изданиях.**

1. Sidorov D.N., Sidorov N.A. Convex majorants method in the theory of nonlinear Volterra equations // Banach Journal of Mathematical Analysis. - 2012. - Vol.6. - No.1.
2. Powalko M., Eriksen P.B., Styczynski Z. et al. Praktyczne wykorzystanie modelu do optymalizacji UAR poziomu wody w walczaku pracujacego w warunkach zrzutu obci- azenia na potrzeby wlasne // Energetyka. - 2012. - No.23. - P.45-49.
3. Voropai N.I., Senderov S.M., Edelev A.V. Detection of "Bottlenecks" and ways to over- come emergency situations in gas transportation networks on the example of the Europe- an gas pipeline network // Energy. - 2012. - Vol.42. - No.1. - P.3-9.
4. Drachev P.S., Trufanov V.V. Market-based transmission expansion planning // Energy and Power Engineering. - 2012. - Vol.4. - P.387-391.
5. Kurbatsky V.G., Tomin N.V. Application of the data mining methodology for short-term forecasting of power systems operating conditions // Intern. J. of Wireless Information Networks & Business Information System. - 2012. - Vol.3. - No.5/6. - 10 pp.
6. Senderov S.M. Energy Security of the Largest Asia Pacific Countries: Main Trends // In- ternational Journal of Energy and Power. - 2012. - Vol.1. - No.1. - P.1-6.
7. Perzhabinsky S.M., Zorkaltsev V.I. Model For Power Shortage Estimation In Electric Power Systems. Interior Point Algorithms // International Journal of Energy Optimization and Engineering. - 2012. - Vol.1. - No.4. - P.69-88.
8. Voropai N.I., Bat-Undraal B. Multicriteria reconfiguration of distribution network with distribution generation // Journal of Electrical and Computer Engineering. - 2012. - No.317315. - P.1-8.
9. Kozlov A.N., Svicev D.A., Donskoi I.G. et al. Thermal analysis in numerical thermody- namic modeling of solid fuel conversion // Journal of Thermal Analysis and Calorimetry. - 2012. - Vol.109. - No.3. - P.1311-1317.
10. Kovernikova L.I., Nguyen Chi Thanh An optimization approach to calculation of passive filter parameters based on particle swarm optimization // Renewable Energy & Power Quality Journal . - 2012. - No.10. - 6 pp.
11. Gamm A.Z., Kovernikova L.I. Estimation of nonsinusoidal operating conditions in elec- tric networks on the basis of measurements // Renewable Energy & Power Quality Jour- nal . - 2012. - Vol.4. - No.6. - P.3051-3058.

12. Новицкий Н.Н., Михайловский Е.А. Применение объектно-ориентированного моделирования для программной реализации методов теории гидравлических цепей // Коммунальное хозяйство городов. Серия «Технические науки и архитектура». - 2012. - No.103. - P.520-526.
13. Зоркальцев В.И., Дзюба Е.В. Байкал – уникальная природная лаборатория: мифы, история и реальность // Країна знань. - 2012. - No.6. - P.36-41.
14. Саух С.Е., Борисенко А.В., Подковальников С.В. et al. Математическое моделирование конкурентного равновесия на электроэнергетических рынках Российской Федерации и Украины. I. Современное состояние и тенденции развития национальных электроэнергетических систем // Электронное моделирование. - 2012. - Vol.34. - No.2. - P.3-22.
15. Саух С.Е., Борисенко А.В., Подковальников С.В. et al. Математическое моделирование конкурентного равновесия на электроэнергетических рынках Российской Федерации и Украины. II. Математические модели рынков электроэнергии и их применение // Электронное моделирование. - 2012. - Vol.34. - No.3. - P.1-22.
16. Стенников В.А., Жарков С.В. Критерии эффективности энергоснабжения // Энергетика и ТЭК (Белоруссия). - 2012. - No.6. - P.36-40.
17. Жарков С.В. Наклонно-осевой ветродвигатель: преимущества перед традиционными ВЭУ // Энергетика и ТЭК (Белоруссия). - 2012. - No.11. - P.42-45.
18. Golub I.I. Algorithms to ensure reliability of power system observability // Acta Energetica. - 2011. - No.8. - P.14-21. (не учтено в отчете за предыдущий год)
19. Kurbatsky V.G., Sidorov D.N., Spiryaev V.A. et al. Neural networks optimization through simulated annealing for the short-term forecasting state variables of energy power systems // Electroenergetics, electrotechnics, electromechanics+control. - 2011. - Vol.2. - No.2. - P.12-24. (не учтено в отчете за предыдущий год)
20. Вантеева О.В., Новицкий Н.Н. Вероятностные модели и методы анализа гидравлических режимов систем водоснабжения // Коммунальное хозяйство городов. Серия «Технические науки и архитектура». - 2011. - No.101. - P.332-341. (не учтено в отчете за предыдущий год)
21. Novitskiy N.N. Интеллектуальные трубопроводные системы: аргументы, содержание, перспективы // Коммунальное хозяйство городов. Серия «Технические науки и архитектура». - 2011. - No.101. - P.456-464. (не учтено в отчете за предыдущий год)
22. Novitskiy N.N. О вычислительных схемах расчета потокораспределения методом Ньютона // Коммунальное хозяйство городов. Серия «Технические науки и архитектура». - 2011. - No.101. - P.472-480. (не учтено в отчете за предыдущий год)
23. Tokarev V.V. Сопоставительный анализ результатов расчета режимов реальных систем теплоснабжения крупных городов на изотермической и неизотермической моделях // Коммунальное хозяйство городов. Серия «Технические науки и архитектура». - 2011. - No.101. - P.433-440. (не учтено в отчете за предыдущий год)

#### **5.4. Статьи в ведущих российских рецензируемых журналах.**

1. Славин Г.Б., Чельцов М.Б., Пяткова Н.И. Что же такое «энергетическая безопасность?» // Академия энергетики. - 2012. - №6. - С.18-24.
2. Чернышов М.Ю., Нурминский В.Н., Абасов Н.В. и др. Метод количественного анализа объектов на видеоизображениях, рассчитанный на использование в ГИС-технологиях и анализе микроскопических видеоизображений // Вестник Бурятского государственного университета. Математика, информатика. - 2012. - №9. - С.76-80.

3. Чернышов М.Ю., Абасов Н.В., Осипчук Е.Н. Основы вычислительной технологии для анализа и реструктурирования текстов программ на принципах логико-смыслового анализа и синтеза // Вестник Бурятского государственного университета. Математика, информатика. - 2012. - №9. - С.70-75.
4. Ковалев Г.Ф., Рычков М.А. К обоснованию ветрогидроэнергетических комплексов // Вестник ИрГТУ . - 2012. - №7. - С.164-173.
5. Энхжаргал Х., Батмунх С., Стенников В.А. и др. Научно-технологические основы создания тепловой электростанции в концепции мультикомплекса с практически полной утилизацией отходов // Вестник ИрГТУ . - 2012. - Т.62. - №3. - С.106-113.
6. Новицкий Н.Н., Михайловский Е.А. Объектно-ориентированное моделирование гидравлических цепей // Вестник ИрГТУ . - 2012. - №7. - С.170-176.
7. Массель Л.В., Бахвалов К.С. Открытая интеграционная среда InterPSS как основа ИТ-инфраструктуры Smart Grid // Вестник ИрГТУ . - 2012. - №7(67). - С.6-10.
8. Массель Л.В., Геранюшкин А.А. Подход к построению распараллеленного программного комплекса (ПК) для оценки надежности электроэнергетических систем на основе унаследованного ПК ЯНТАРЬ // Вестник ИрГТУ . - 2012. - №3(62). - С.11-17.
9. Клер А.М., Корнеева З.Р., Елсуков П.Ю. и др. Построение энергетических характеристик ТЭЦ для задач оптимизации режимов электроэнергетических систем // Вестник ИрГТУ . - 2012. - №5. - С.162-168.
10. Массель Л.В., Пяткова Е.В. Применение байесовских сетей доверия для интеллектуальной поддержки исследований проблем энергетической безопасности // Вестник ИрГТУ . - 2012. - №2. - С.8-13.
11. Массель А.Г., Копайгородский А.Н., Паскал К.К. Применение системы когнитивного моделирования в исследованиях проблем энергетической безопасности // Вестник ИрГТУ . - 2012. - №10(69). - С.29-33.
12. Санеев Б.Г., Соколов А.Д., Муzychuk С.Ю. и др. Топливо-энергетические балансы Байкальского региона: методы разработки и основные результаты исследований // Вестник ИрГТУ . - 2012. - №9(68). - С.224-231.
13. Соколов А.Д., Такайшвили Л.Н. Угольная промышленность Байкальского региона: существующее состояние и перспективы развития // Вестник ИрГТУ . - 2012. - №12.
14. Энхжаргал Х., Батмунх С., Стенников В.А. Формирование электроэнергетической системы Монголии на базе Шивэ-Овооской ТЭС (КЭС) // Вестник ИрГТУ . - 2012. - Т.64. - №5. - С.173-181.
15. Аксаева Е.С., Глазунова А.М. Экспресс-оценка загруженности линий электропередачи в режиме реального времени // Вестник ИрГТУ . - 2012. - №8. - С.136-143.
16. Абасов Н.В., Осипчук Е.Н. Язык описания метамodelей задач математического программирования и его применение в гидроэнергетике // Вестник ИрГТУ . - 2012. - №5(64). - С.8-15.
17. Санеев Б.Г., Соколов А.Д., Платонов Л.А. и др. Энергетика Байкальского региона: современное состояние и взгляд в будущее // Вестник РФФИ. - 2012. - №2. - С.53-65.
18. Болоев Е.В., Голуб И.И. Использование методов вероятностного потокораспределения для решения задач в электроэнергетике // Вестник СГТУ. - 2012. - №1(64). - С.96-106.

19. Чернышов М.Ю., Абасов Н.В. Основы вычислительной технологии, предназначенной для исследования программных систем и основанной на принципах логико-смыслового анализа // Вестник Тихоокеанского государственного университета. - 2012. - №2(25). - С.27-36.
20. Солодуша С.В. Численное моделирование нелинейных динамических систем с векторным входом квадратичными полиномами Вольтерра // Вестник ЮУрГУ. Серия «Математика, физика, химия». - 2012. - №34(293). - С.53-59.
21. Чистяков В.Ф., Таиров Э.А., Чистякова Е.В. и др. О декомпозиции разностных схем при численном решении дифференциально-алгебраических уравнений // Вестник ЮУрГУ. Серия «Математическое моделирование и программирование». - 2012. - №5(264). - С.88-100.
22. Сидоров Д.Н. О семействах решений интегральных уравнений Вольтерры первого рода с разрывными ядрами // Вестник ЮУрГУ. Серия «Математическое моделирование и программирование». - 2012. - №18(277). - С.44-52.
23. Епифанов С.П., Зоркальцев В.И. Задача потокораспределения с нефиксированными узловыми отборами // Водоснабжение и санитарная техника. - 2012. - №9. - С.30-35.
24. Бережных Т.В., Марченко О.Ю., Абасов Н.В. и др. Изменение циркуляции атмосферы над Восточной Азией и формирование длительных маловодных периодов в бассейне реки Селенги // География и природные ресурсы. - 2012. - №3. - С.61-68.
25. Черепенников В.Б. Численно-аналитический метод исследования некоторых линейных функционально-дифференциальных уравнений // Известия института математики и информатики УдГУ. - 2012. - №1(39). - С.155-157.
26. Маркова Е.В., Сидоров Д.Н. Интегральные уравнения Вольтерра первого рода с кусочно-непрерывными ядрами в теории моделирования развивающихся систем // Известия Иркутского государственного университета. Серия Математика. - 2012. - Т.5. - №2. - С.31-45.
27. Сидоров Д.Н. О разрешимости уравнений Вольтерра I рода с кусочно-непрерывными ядрами в классе обобщенных функций // Известия Иркутского государственного университета. Серия Математика. - 2012. - Т.5. - №1. - С.80-95.
28. Локтионов В.И., Лазарева Л.Д. Выбор инвестиционной программы развития компании на основе анализа платежной матрицы // Известия Иркутской государственной экономической академии. - 2012. - №3. - С.101-103.
29. Локтионов В.И., Лазарева Л.Д. Оценка роли фондового рынка в финансировании деятельности электроэнергетических компаний // Известия Иркутской государственной экономической академии. - 2012. - №1. - С.19-22.
30. Покусаев Б.Г., Таиров Э.А., Таирова Е.В. и др. Исследование равновесной скорости звука парожидкостной среды с зернистым слоем с учетом теплофизических свойств засыпки // Известия МГТУ МАМИ. - 2012. - Т.4. - №2(14). - С.49-59.
31. Сендеров С.М., Смирнова Е.М. Взаимовлияние газо-снабжающей и электроэнергетической систем России в условиях ЧС на крупнейших пересечениях магистральных газо-проводов // Известия РАН. Энергетика. - 2012. - №1. - С.28-37.
32. Абасов Н.В., Бережных Т.В., Ветрова В.В. Долгосрочное прогнозирование гидро-энергетического потенциала каскада ГЭС в условиях изменения климата // Известия РАН. Энергетика. - 2012. - №1. - С.49-57.
33. Жарков П.В., Клер А.М. Оптимизация динамических процессов в энергоблоке ТЭС // Известия РАН. Энергетика. - 2012. - №5. - С.48-55.

34. Голуб И.И., Дзюбина Т.В., Илькевич Н.И. Оценка стоимости транспортных ограничений в газоснабжающих системах // Известия РАН. Энергетика. - 2012. - №6. - С.161-169.
35. Тюрина Э.А., Скрипченко О.В. Оптимизационные исследования энерготехнологического производства синтетических жидких топлив и электроэнергии из угля с системой очистки продуктов газификации // Известия Томского политехнического университета. Серия: Энергетика. - 2012. - Т.321. - №4. - С.54-62.
36. Марченко О.Ю., Мордвинов В.И., Бережных Т.В. Экстремальная водность реки Селенги и особенности летней циркуляции атмосферы // Метеорология и гидрология. - 2012. - №10. - С.81-93.
37. Солодуша С.В. Моделирование систем автоматического управления на основе полиномов Вольтерра // Моделирование и анализ информационных систем. - 2012. - Т.19. - №1. - С.60-68.
38. Глазунова А.М., Аксаева Е.С. Искусственные нейронные сети для настройки параметров оценивания состояния предельного режима электроэнергетической системы // Открытое образование. Информационные технологии в образовании и научных исследованиях. - 2012. - №2. - С.29-32.
39. Кононов Ю.Д., Кононов Д.Ю. Влияние характера неопределенности на инвестиционные риски и конкурентоспособность крупномасштабных проектов и вариантов развития систем // Проблемы анализа риска. - 2012. - №4. - С.48-53.
40. Волкова Е.Д., Захаров А.А., Подковальников С.В. и др. Система и проблемы управления развитием электроэнергетики России // Проблемы прогнозирования. - 2012. - №4. - С.53-64.
41. Солодуша С.В. Программное обеспечение и алгоритмы для моделирования нелинейной динамики полиномами Вольтерра // Программные продукты и системы. - 2012. - №4. - С.137-141.
42. Стенников В.А., Барахтенко Е.А., Соколов Д.В. Методы комплексного развития и реконструкции теплоснабжающих систем с применением современных информационных технологий // Промышленная энергетика. - 2012. - №4. - С.17-22.
43. Стенников В.А., Жарков С.В. Методы оценки эффективности энергоснабжения // Промышленная энергетика. - 2012. - №12.
44. Гальперова Е.В., Кононов Д.Ю., Мазурова О.В. Конкурентоспособность природного газа в восточных регионах России // Пространственная экономика. - 2012. - №1. - С.147-155.
45. Зоркальцев В.И., Харитонов В.Н. К юбилею Б.П. Орлова – ученого и учителя // Регион: экономика и социология. - 2012. - №2. - С.284-291.
46. Санеев Б.Г., Платонов Л.А., Майсюк Е.П. и др. Комплексное использование природного газа в Байкальском регионе: предпосылки, направления, условия реализации // Регион: экономика и социология. - 2012. - №3(75). - С.190-202.
47. Зоркальцев В.И., Пержабинский С.М. Модели оценки дефицита мощности электроэнергетических систем // Сибирский журнал индустриальной математики. - 2012. - №1(49). - С.34-43.
48. Сидоров Д.Н., Сидоров Н.А., Леонтьев Р.Ю. Последовательные приближения решений нелинейных уравнений с векторным параметром в нерегулярном случае // Сибирский журнал индустриальной математики. - 2012. - Т.XV. - №1. - С.132-137.

49. Курганская О.В. Декларативные представления процессов преобразования данных для вычислительного эксперимента в исследованиях энергетической безопасности // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. - 2012. - №1(33). - С.147-152.
50. Зоркальцев В.И., Пержабинский С.М. Ограниченность объединений множеств особых векторов линейных многообразий задачи потокораспределения // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. - 2012. - №3(35).
51. Губий Е.В., Зоркальцев В.И. Создание математической модели для анализа эффективности энергетических лесов // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. - 2012. - №2(34). - С.80-82.
52. Покусаев Б.Г., Некрасов Д.А., Таиров Э.А. Моделирование вскипания недогретых воды и этанола в условиях импульсного тепловыделения в стенке // Теплофизика высоких температур. - 2012. - Т.50. - №1. - С.89-95.
53. Клер А.М., Захаров Ю.Б. Оптимизация параметров цикла ГТУ и конструктивных параметров проточной части газовой турбины с охлаждаемыми сопловыми и рабочими лопатками // Теплофизика и аэромеханика. - 2012. - Т.19. - №4. - С.449-459.
54. Соколов Д.В., Стенников В.А., Ощепкова Т.Б. и др. The New Generation of the Software System Used for the Schematic-Parametric Optimization of Multiple\_Circuit Heat Supply Systems // Теплоэнергетика. - 2012. - Т.59. - №4. - С.337-343.
55. Кейко А.В., Свищев Д.А., Козлов А.Н. и др. Исследование управляемости процессов слоевой термохимической конверсии твердого топлива // Теплоэнергетика. - 2012. - №4. - С.40-47.
56. Шалагинова З.И. Методы анализа режимной управляемости и их применение для оценки качества функционирования теплоснабжающих систем // Теплоэнергетика. - 2012. - №5. - С.63-68.
57. Соколов Д.В., Стенников В.А., Ощепкова Т.Б. и др. Программный комплекс нового поколения для схемно-параметрической оптимизации многоконтурных теплоснабжающих систем // Теплоэнергетика. - 2012. - №4. - С.1-6.
58. Клер А.М., Потанина Ю.М., Максимов А.С. Учёт переменного характера тепловых нагрузок при оптимизации теплофикационных энергетических установок // Теплоэнергетика. - 2012. - №7. - С.63-69.
59. Сидоров Д.Н., Сидоров Н.А. О последовательных приближениях решений вырожденной задачи Коши // Труды Института математики и механики УрО РАН. - 2012. - Т.18. - №2. - С.238-244.
60. Зоркальцев В.И. Октаэдрические и евклидовы проекции точки на линейное многообразие // Труды Института математики и механики УрО РАН. - 2012. - №3. - С.106-118.
61. Апарцин А.С. Полиномиальные интегральные уравнения Вольтерра I рода и функция Ламберта // Труды Института математики и механики УрО РАН. - 2012. - Т.18. - №1. - С.69-81.
62. Локтионов В.И. Оценка риска как барьера осуществления инвестиций на примере топливно-энергетического комплекса // Финансы и кредит. - 2012. - №4(484). - С.41-46.
63. Локтионов В.И. Проблема выбора метода оценки эффективности инвестиционных проектов, программ и стратегий в энергетике // Финансы и кредит. - 2012. - Т.38(518). - С.62-65.
64. Локтионов В.И., Локтионова Е.А. Эффект обратной связи как фактор риска инвестиционной деятельности компаний // Финансы и кредит. - 2012. - №18 (498). - С.36-39.

65. Шевелева Г.И. Корпоративное управление в электроэнергетике в контексте власти и привлечения инвестиций // ЭКО. - 2012. - №10. - С.112-121.
66. Зоркальцев В.И. Лекарство при инфляции: соображения, навеянные статьей К.П. Глуценко «Инфляция официальная и реальная» // ЭКО. - 2012. - №8. - С.114-128.
67. Зоркальцев В.И., Кузеванова Е.Н. Славное море – привольный Байкал // ЭКО. - 2012. - №2. - С.5-21.
68. Бушуев В.В., Воропай Н.И., Сендеров С.М. и др. О доктрине энергетической безопасности России // Экономика региона. - 2012. - №2(30). - С.40-50.
69. Беляев Л.С. Необходимость минимальных внутренних цен на энергоносители // Экономист. - 2012. - №2. - С.64-71.
70. Подковальников С.В. Зарубежные электроэнергетические рынки: олигополии и рыночная власть // Электрические станции. - 2012. - №9. - С.2-13.
71. Коверникова Л.И., Хамисов О.В., Нгуен Чи Тхань Оптимизационный подход к определению параметров пассивных фильтров // Электричество. - 2012. - №1. - С.43-49.
72. Свеженцева О.В., Воропай Н.И. Оптимизация размещения источников питания при формировании рациональной конфигурации системы электроснабжения // Электричество. - 2012. - №10. - С.7-14.
73. Смирнов С.С., Осак А.Б. Статистические свойства частоты в Единой энергетической системе // Электричество. - 2012. - №7. - С.2-9.
74. Стенников В.А., Жарков С.В. О направлениях повышения эффективности энергообеспечения // Энергетик. - 2012. - №10.
75. Лагереv А.В., Ханаева В.Н. Оценка влияния масштабов развития АЭС И ВИЭ на топливоснабжение электростанций России в первой половине XXI века // Энергетическая политика. - 2012. - №4. - С.21-28.
76. Энхжаргал Х., Батмунх С., Стенников В.А. Перспективные направления развития электроэнергетической системы Монголии // Энергетическая политика. - 2012. - №4. - С.70-81.
77. Беляев Л.С., Большаков И.С. Восстановление государственного регулирования – путь вывода из кризиса электроэнергетики России // Энергия: экономика, техника, экология. - 2012. - №9. - С.2-8.
78. Кошелев А.А. О судьбах восточно-сибирского газа // Энергия: экономика, техника, экология. - 2012. - №1. - С.60-66.
79. Беляев Л.С. России необходимы минимальные внутренние цены на энергоносители // Энергия: экономика, техника, экология. - 2012. - №6. - С.2-9.
80. Санеев Б.Г., Иванова И.Ю., Тугузова Т.Ф. Что нам стоит возобновляемая энергия // Энергия: экономика, техника, экология. - 2012. - №4. - С.23-30.
81. Санеев Б.Г., Иванова И.Ю., Тугузова Т.Ф. и др. Приоритеты использования атомных станций малой мощности на востоке России // Атомная энергия. - 2011. - Т.3. - №5. - С.278-281. (не учтено в отчете за предыдущий год)
82. Массель Л.В., Лемперт А.А., Массель А.Г. и др. Методические принципы построения и архитектура многоагентной интеллектуальной транспортно-логистической системы // Вестник ИрГТУ . - 2011. - №12(59). - С.15-19. (не учтено в отчете за предыдущий год)
83. Токарев В.В., Шалагинова З.И. Опыт применения информационно-вычислительного комплекса «АНГАРА-ТС» для организации режимов и разработки наладочных мероприятий теплоснабжающих систем крупных городов // Вестник ИрГТУ . - 2011. - №12. - С.240-249. (не учтено в отчете за предыдущий год)

84. Zorkaltsev V.I., Экспериментальные исследования алгоритмов внутренних точек на задачах потокораспределения // Вестник университета «Туран». - 2011. - №4(52). - С.127-133. (не учтено в отчете за предыдущий год)
85. Кононов Ю.Д., Локтионов В.И. Оценка риска как барьера осуществления предпринимательской деятельности // Известия Иркутской государственной экономической академии . - 2011. - №6. - 5 с. (не учтено в отчете за предыдущий год)
86. Кононов Ю.Д. Прогноз цен и спроса на энергоносители в предпринимательской деятельности // Известия Иркутской государственной экономической академии . - 2011. - №6. - 4 с. (не учтено в отчете за предыдущий год)
87. Иванова И.Ю., Тугузова Т.Ф., Ижбулдин А.К. и др. Освоение минерально-сырьевых ресурсов Севера: варианты энергоснабжения // Регион: экономика и социология. - 2011. - №4. - С.187-199. (не учтено в отчете за предыдущий год)
88. Стенников В.А., Хамисов О.В., Пеньковский А.В. Optimizing the Heat Market on the Basis of a Two-Level Approach // Теплоэнергетика. - 2011. - Т.58. - №12. - С.1043-1048. (не учтено в отчете за предыдущий год)
89. Кошелев А.А. Китайцам воду из Байкала пить? // Энергия: экономика, техника, экология. - 2011. - №11. - С.52-67. (не учтено в отчете за предыдущий год)
90. Подковальников С.В., Семенов К.А. Механизмы развития генерирующих мощностей в условиях электроэнергетических рынков за рубежом // Энергохозяйство за рубежом. - 2011. - №6. - С.18-27. (не учтено в отчете за предыдущий год)

#### **5.5. Статьи в сборниках международных конференций.**

1. Abasov N.V. Система долгосрочного прогнозирования и анализа природообусловленных факторов энергетики ГеоГИПСАР // Матер. междунар. совещ. APN (MAIRS/NEESP/SIRS) “Экстремальные проявления глобального изменения климата на территории Северной Азии”: Enviromis-2012. , Russia. 24 June-02 July 2012. - P.63-66.
2. Senderov S.M. Methodological aspects of indicative approach to the assessment of energy security of country and its regions // Proc. of Intern. Confer. "Energy of Moldova - 2012". - Moldova, Kishinev, october 4-6, 2012, Kishinev,. 04-06 October 2012. - P.522-528.
3. Palamarchuk S.I. Medium-term Generation Scheduling in Electric Power Systems // Proc. of 11th Intern.Conf. on Environment and Elect. Engineering, Venice, Italy, May 18-25, 2012, Venice, Italy. 18-25 May 2012. - 7 pp.
4. Vasilyev M. Regulation and Trends in Electric Power Industry: Russian Electricity Market // Proc. of the Intern. Conf. on European Energy Market, Florence, Italy, May 10-12, 2012, Italy. 10-12 May 2012.
5. Solodusha S.V. Application of Quadratic Volterra Polynomials in the Problem of Automatic Control of Nonlinear Dynamic System with Feedback // Proc. of the VI Intern. Workshop “Generalized Statements and Solutions of Control Problems” (GSSCP-2012), Gelendzhik, Russia, September 25 – 27, 2012, Russia. 25-27 September 2012. - P.101-103.
6. Kurbatsky V.G., Sidorov D.N., Spiryaev V.A. et al. Nonstationary time-series forecasting based on the Hilbert-Huang transform and support vector machine // Proc. of the VI Intern. Workshop “Generalized Statements and Solutions of Control Problems” (GSSCP-2012), Gelendzhik, Russia, September 25 – 27, 2012, Russia. 25-27 September 2012. - P.153-155.

7. Apartsyn A.S. On an Approach to Modeling of Developing Systems // Proc. of the VI Intern. Workshop “Generalized Statements and Solutions of Control Problems” (GSSCP-2012), Gelendzhik, Russia, September 25 – 27, 2012, Russia. 25-27 September 2012. - P.32-35.
8. Markova E.V., Sidler I.V. Parameters Identification for a Glushkov Type Model of Developing Systems // Proc. of the VI Intern. Workshop “Generalized Statements and Solutions of Control Problems” (GSSCP-2012), Gelendzhik, Russia, September 25 – 27, 2012, Russia. 25-27 September 2012. - P.104-106.
9. Markova E.V., Sidorov D.N. Volterra equation with piecewise continuous kernels in the theory of integral dynamic models // Proc. of the VI Intern. Workshop “Generalized Statements and Solutions of Control Problems” (GSSCP-2012), Gelendzhik, Russia, September 25 – 27, 2012, Russia. 25-27 September 2012. - P.98-100.
10. Edelev A.V., Senderov S.M. Methodological basics of adjustments of energy development strategies in terms of energy security // Proc. of Int. Conf. "Green energy and development", Hanoi, Vietnam, November, 16, 2012, Hanoi, Vietnam. 16 November 2012. - P.17-24.
11. Marchenko O.V., Solomin S.V., Filippov S.P. et al. Forecasts for Energy Developments in China, Japan, and Korea based on the Global Energy Model // 3rd Asian IAEE Conference “Growing energy demand, energy security and the environment in Asia”. 20-22 February 2012, Kyoto, Japan, [http://eneken.ieej.or.jp/3rd\\_IAEE\\_Asia/pdf/paper/081p.pdf](http://eneken.ieej.or.jp/3rd_IAEE_Asia/pdf/paper/081p.pdf)
12. Voropai N.I., Svezhentseva O.V. Optimization of supply source allocation in the problem of rational configuration of electricity supply system // Proc. of IEEE ISGT Europe Int. Conf., Berlin, Germany, 2012, Germany. 14-17 October 2012. - 7 pp.
13. Voropai N.I., Kurbatsky V.G., Tomin N.V. et al. Preventive and emergency control of intelligent power systems // Proc. of IEEE ISGT Europe Int. Conf., Berlin, Germany, 2012, Germany. 14-17 October 2012. - 8 pp.
14. Rabe S., Komarniski P., Styczyski Z. et al. Automated Test Procedures for Accuracy Verification of Phasor Measurements Units // Proc. of 2012 IEEE PES General Meeting, San Diego, California, USA, 2012, USA. 22-27 July 2012. - 8 pp.
15. Voropai N.I., Suslov K., Sokolnikova T. et al. Development of Power Supply to Isolated Territories in Russia on the Base of Microgrid Concept // Proc. of 2012 IEEE PES General Meeting, San Diego, California, USA, 2012, USA. 22-27 July 2012. - 6 pp.
16. Häger U., Rehtanz Ch., Voropai N.I. ICOEUR Project Results on Improving Observability and Flexibility of Large Scale Transmission System // Proc. of 2012 IEEE PES General Meeting, San Diego, California, USA, 2012, USA. 22-27 July 2012. - 8 pp.
17. Povalko M., Orths A., Abildgaard H. et al. System Observability Indices for Optimal Placement of PMU Measurements // Proc. of 2012 IEEE PES General Meeting, San Diego, California, USA, 2012, USA. 22-27 July 2012. - 6 pp.
18. Kurbatsky V.G., Tomin N.V. Smart System of Monitoring and Forecasting for Electric Power Systems // Proc. of Intern. Conf. “IEEE POWERCON 2012”, Auckland, New Zealand, Oct. 30 – Nov. 2, 2012, New Zealand. 30 October-02 November 2012. - 7 pp.
19. Kovernikova L.I., Nguyen Chi Thanh An optimization approach to calculation of passive filter parameters based on particle swarm optimization // Proc. of Intern. Conf. on renewable energies and power quality (ICREPO'12), Santiago de Compostela, Spain, 28-30 March, 2012, Spain. 28-30 March 2012. - 6 pp.

20. Voitov O.N., Крумм Л. Approaches to decomposition of electrical network for optimizing current flow // Proc. of 5-th Int. Conf. "Liberalization and Modernization of Power Systems", Irkutsk, Russia, 2012, Иркутск, Russia. 06-10 August 2012. - P.165-172.
21. Glazunova A.M. Dynamic State Estimation for Solving Some Problems of Electric Power Systems // Proc. of 5-th Int. Conf. "Liberalization and Modernization of Power Systems", Irkutsk, Russia, 2012, Иркутск, Russia. 06-10 August 2012. - P.124-129.
22. Golub I.I., Болоев Е.В. Estimation of Probability of Sensor Variables Lying Within the Feasible Region // Proc. of 5-th Int. Conf. "Liberalization and Modernization of Power Systems", Irkutsk, Russia, 2012, Иркутск, Russia. 06-10 August 2012. - P.177-186.
23. Krumm L., Kurrel Yu, Tammoya H. et al. First Results of International Cooperation in the Framework of ICOEUR Project in Application, Development and Integration of Research on the Methods for Complex Optimization of Control of Interconnected Power Systems with Regard for Integration of Recent // Proc. of 5-th Int. Conf. "Liberalization and Modernization of Power Systems", Irkutsk, Russia, 2012, Иркутск, Russia. 06-10 August 2012. - P.194-204.
24. Rehtanz Ch., Haeger U., Voropai N.I. et al. Intelligent coordination of operation and emergency control of EU and Russian power grids // Proc. of 5-th Int. Conf. "Liberalization and Modernization of Power Systems", Irkutsk, Russia, 2012, Иркутск, Russia. 06-10 August 2012. - P.6-18.
25. Nechaev I.A., Palamarchuk S.I. Midterm Generation Scheduling in Hydrothermal Power Systems on the Basis of Two-Level Optimization Problem // Proc. of 5-th Int. Conf. "Liberalization and Modernization of Power Systems", Irkutsk, Russia, 2012, Иркутск, Russia. 06-10 August 2012. - P.109-116.
26. Medvezhonkov D.S., Zarodnuk M.S. Modeling energy supply system with multiple energy carriers and flexible demand using an optimal control problem // Proc. of 5-th Int. Conf. "Liberalization and Modernization of Power Systems", Irkutsk, Russia, 2012, Иркутск, Russia. 06-10 August 2012. - P.1-6.
27. Kolosok I.N., Korkina E.S., Бучинский Е. Monitoring of EPS Facilities Using PMU-Based Linear State Estimation // Proc. of 5-th Int. Conf. "Liberalization and Modernization of Power Systems", Irkutsk, Russia, 2012, Иркутск, Russia. 06-10 August 2012. - P.245-253.
28. Kurbatsky V.G., Sidorov D.N., Spiryaev V.A. et al. Novel Approach for Power Flow Prediction based on the Marginal Hilbert Spectrum and ANN // Proc. of 5-th Int. Conf. "Liberalization and Modernization of Power Systems", Irkutsk, Russia, 2012, Иркутск, Russia. 06-10 August 2012. - P.212-218.
29. Аксаева Е.С., Glazunova A.M. On-line Determination of Total Transfer Capability of Controlled Lines // Proc. of 5-th Int. Conf. "Liberalization and Modernization of Power Systems", Irkutsk, Russia, 2012, Иркутск, Russia. 06-10 August 2012. - P.150-154.
30. Kovernikova L.I., Sus P.V. Power quality problems of smart grids in Russia // Proc. of 5-th Int. Conf. "Liberalization and Modernization of Power Systems", Irkutsk, Russia, 2012, Иркутск, Russia. 06-10 August 2012. - P.173-177.
31. Voropai N.I., Styczynski Z.A. Smart Grid for energy efficiency power system of the future // Proc. of 5-th Int. Conf. "Liberalization and Modernization of Power Systems", Irkutsk, Russia, 2012, Иркутск, Russia. 06-10 August 2012. - P.19-22.
32. Kurbatsky V.G., Panasetzky D.A., Tomin N.V. Smart Voltage Control of Intelligent Power Networks // Proc. of 5-th Int. Conf. "Liberalization and Modernization of Power Systems", Irkutsk, Russia, 2012, Иркутск, Russia. 06-10 August 2012. - P.55-62.

33. Kolosok I.N., Хохлов М. Specific Features of State Estimation Problem in Control of Electric Power System with Active-Adaptive Properties // Proc. of 5-th Int. Conf. "Liberalization and Modernization of Power Systems", Irkutsk, Russia, 2012, Иркутск, Russia. 06-10 August 2012. - P.100-108.
34. Osak A.B., Smirnov S.S. Statistical properties of UPS frequency // Proc. of 5-th Int. Conf. "Liberalization and Modernization of Power Systems", Irkutsk, Russia, 2012, Иркутск, Russia. 06-10 August 2012. - P.160-164.
35. Massel A.G. Интеграция интеллектуальных информационных технологий в ИТ-инфраструктуру исследований энергетики // Int. conf. "Matematicke i informacione telmologije", Serbia. 30 November 2012. - P.63-66.
36. Koraigorodsky A.N., Massel L.V. Интеграция распределенных информационных и интеллектуальных ресурсов для исследований энергетики // Int. conf. "Matematicke i informacione telmologije", Serbia. 30 November 2012. - P.211-215.
37. Voropai N.I., Krol A.M., Bui Dinh Thanh Power system restoration plans for transmission and distribution networks // Proc. of 8th IFAC Symp. "Power Plant and Power System Control", Toulouse, France, 2012, France. 02-05 September 2012. - 5 pp.
38. Lombardi P., Sokolnikova T., Styczynski Z. et al. Virtual power plant management considering energy storage systems // Proc. of 8th IFAC Symp. "Power Plant and Power System Control", Toulouse, France, 2012, France. 02-05 September 2012. - 7 pp.
39. Glazunova A.M., Aksaeva E.S. State Estimation Method for on-line Fast Analysis of Available Transfer Capability of Transmission lines // Proc. of PMAPS 2012, Istanbul, Turkey, June 10-14, 2012- 7 pp.
40. Glazunova A.M., Kolosok I.N., Korkina E.S. Study of test equations method's application for bad data detection in PMU measurements // Proc. of PMAPS 2012, Istanbul, Turkey, June 10-14, 2012- 7 pp.
41. Cherepennikov V.B. On one method of investigation of some linear functional differential equations // Proc. of Int. Russian - Korea Workshop on Advance Computer and Information Technologies. Ekaterinburg. 2012, Ekaterinburg, Russia. 16-18 May 2012. - P.141-146.
42. Voropai N.I., Efimov D.N., Kurbatsky V.G. et al. Smart control in the Russian electric power system // Proc. Int.Conf. of Smart Greens 2012, Porto, Portugal, 2012, Portugal. 19-20 April 2012. - P.133-136.
43. Drachev P.S. Market-based transmission expansion planning // Proc. of Int.Conf. «Spring world congress on engineering and technology», Сиань, China, May 27-30, 2012, Сиань, China. 27-30 May 2012.
44. Efimov D.N. Smart Grid in Russia: Today's and Tomorrow's Practices // Proc. of the 7th Conf. on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems, Ohrid, Macedonia, July 01-06, 2012. 01-06 July 2012. - 12 pp.
45. Keiko A.V., Svicev D.A., Kozlov A.N. et al. Modelling a solid-fuel staged gasification process // Proc. of 11th Int. Conf. on Sustainable Energy Technologies (SET-2012), Sept. 2-5, 2012, Vancouver, Canada, Vancouver., 02-05 September 2012. - 12 pp.
46. Tyurina E.A., Kler A.M., Mednikov A.S. et al. Coal-fired Combined Cycle Unit with Gas-turbine Cycle Working Medium Heated in Periodic Regenerative Heat Exchangers // Proc. the Energy Debate: Challenges & Alternatives, PRESCO 2012. Hiroshima, Japan, Hi-roshima, Japan. 06-09 August 2012. - P.107-112.

47. Tyurina E.A., Mednikov A.S., Skripchenko O.V. Reducing CO<sub>2</sub> Emissions from Coal-Fired Plants for Co-Production of Electricity and Synfuels // Proc. the Energy Debate: Challenges & Alternatives, PRESCO 2012. Hiroshima, Japan, Hi-roshima, Japan. 06-09 August 2012. - P.101-106.
48. Stennikov V.A., Iakimets E.E. Search for optimal value of criterion for rational area zoning by type of heat supply // Proc. the Energy Debate: Challenges & Alternatives, PRESCO 2012. Hiroshima, Japan, Hi-roshima, Japan. 06-09 August 2012. - P.90-95.
49. Kozlov A.N., Svichev D.A., Donskoi I.G. et al. Kinetics of thermochemical conversion of Azeisky coal // Proc. of 15-th International Congress on Thermal Analysis and Calorimetry (ICTAC-15), August 2012, Osaka, Japan, Osaka, Japan. 01-04 August 2012. - 7 pp.
50. Айзенберг Н.И., Зоркальцев В.И., Киселева М.А. Модели несовершенной конкуренции применительно к анализу электроэнергетического рынка Сибири // Тр. XIII Междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества: в 4 кн./ отв. ред Е.Г. Ясин, Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2012, Россия. 03-05 апреля 2012. - С.131-141.
51. Tyurina E.A. Технологическая оценка использования топлива различного состава, включая отходы углеобогащения, для серосвязывания и улучшения экологических показателей ТЭС Алушта, Ukraine. 17-23 September 2012.
52. Auzenberg N.I., Kiseleva M. The strategy of generating company in the wholesale electricity market without network constraints Севастополь, Украина. 13-17 сентября 2012. - С.3-9.
53. Зоркальцев В.И. Агрегирование покупателей Севастополь, Украина. 13-17 сентября 2012. - С.170-172.
54. Зоркальцев В.И. Проблема выбора методов расчета экономических индексов Севастополь, Украина. 13-17 сентября 2012. - С.172-175.
55. Чернышов М.Ю., Абасов Н.В. Система содержательного анализа текстов программ, предназначенная для обучения программистов аналитическим приемам // Тр. Четаевской межд. конф. «Аналитическая механика, устойчивость и управление». Т. 4. Секц. 4. Компьютерные технологии в образовании, управлении производством и тренажеры, Казань: Казан. гос. техн. ун-т, 2012, 30.11.2012. - С.303-312.
56. Свищев Д.А., Козлов А.Н., Кейко А.В. Исследование ограничений на эффективность газификации твердого топлива // Труды VIII Всерос. конф. с междунар. участием "Горение твердого топлива". Новосибирск, 13-16 ноября 2012 г. - Новосибирск: Изд-во ИТ СО РАН, 2012, Новосибирск, Россия. 13-16 ноября 2012. - 9 с.
57. Донской И.Г., Шаманский В.А., Козлов А.Н. и др. Равновесная модель слоевой газификации угля с распределенными параметрами // Труды VIII Всерос. конф. с междунар. участием "Горение твердого топлива". Новосибирск, 13-16 ноября 2012 г. - Новосибирск: Изд-во ИТ СО РАН, 2012, Новосибирск, Россия. 13-16 ноября 2012. - 8 с.
58. Донской И.Г., Шаманский В.А. Численное исследование процесса газификации угля и влияние режимных параметров на его интенсивность // Труды VIII Всерос. конф. с междунар. участием "Горение твердого топлива". Новосибирск, 13-16 ноября 2012 г. - Новосибирск: Изд-во ИТ СО РАН, 2012, Новосибирск, Россия. 13-16 ноября 2012. - 7 с.

59. Koraigorodsky A.N. Интеграция интеллектуальной ИТ-среды «Энергобезопасность» в ИТ-инфраструктуру исследований энергетики // Тр. 9-й Междунар. конф. "Интеллектуализация обработки информации". - Черногория, Будва, 2012, г. Будва, Chernogoria. 16-22 September 2012. - P.682-685.
60. Massel L.V. Интеллектуализация поддержки принятия решений при моделировании и управлении режимами в Smart Grid // Тр. 9-й Междунар. конф. "Интеллектуализация обработки информации". - Черногория, Будва, 2012, г. Будва, Chernogoria. 16-22 September 2012. - P.692-695.
61. Массель Л.В., Массель А.Г., Аршинский В.Л. Интеллектуальная ИТ-среда поддержки принятия решений в исследованиях и обеспечении энергетической безопасности России и ее регионов // Тр. 9-й Междунар. конф. "Интеллектуализация обработки информации". - Черногория, Будва, 2012, г. Будва, Черногория. 16-22 сентября 2012. - С.689-691.
62. Курганская О.В. Преобразования данных для вычислительного эксперимента в исследованиях энергетической безопасности на основе декларативных представлений // Тр. 9-й Междунар. конф. "Интеллектуализация обработки информации". - Черногория, Будва, 2012, г. Будва, Chernogoria. 16-22 September 2012. - P.686-688.
63. Массель Л.В. Проблема построения интеллектуальных и программных компонентов Smart Grid и подход к ее решению на основе агентной технологии // Матер. XL Междунар. конф. "Информационные технологии в науке, образовании, телекоммуникации и бизнесе". - Украина, Крым, 2012, Крым, Украина. 30 ноября 2012. - С.22-25.
64. Zorkaltsev V.I. Гельдеровские и октаэдрические проекции точки на линейное многообразии // Тр. междунар. конф. «Крымская осенняя математическая школа-симпозиум 2012). – Симферополь, 2012, пос. Ласпи-Батилиман, 23 – 29 сентября. , Ukraine. 23-29 September 2012. - P.81-94.
65. Стенников В.А., Соколов Д.В., Барахтенко Е.А. Применение параллельных вычислений при реализации алгоритма для решения задачи схемно-параметрической оптимизации теплоснабжающих систем // Математическое моделирование трубопроводных систем энергетики: Тр. XIII Всеросс. научн. семин. с междунар. участ. «Математические модели и методы анализа и оптимального синтеза развивающихся трубопроводных и гидравлических систем». 1–6 июля 2012 г. [Электр. ресурс], Тверская область, Вышневолоцкий район, дер. Залучье, Россия. 01-06 июня 2012.
66. Стенников В.А., Барахтенко Е.А., Соколов Д.В. Разработка информационных и интеллектуальных технологий для решения задачи реконструкции и развития теплоснабжающих систем // Математическое моделирование трубопроводных систем энергетики: Тр. XIII Всеросс. научн. семин. с междунар. участ. «Математические модели и методы анализа и оптимального синтеза развивающихся трубопроводных и гидравлических систем». 1 – 6 июля 2012 г. [Электронный ресурс], Тверская область, Вышневолоцкий район, п/о Коломно, дер. Залучье, Россия. 01-06 июня 2012.
67. Марченко О.Ю., Мордвинов В.И., Бережных Т.В. и др. Долговременные изменения летней циркуляции атмосферы над Восточной Азией и колебания увлажненности в бассейне р. Селенги // Избр.тр. межд. конф. по измерениям, моделированию и информационным системам для изучения окружающей среды: Enviromis-2012, Россия. 05 декабря 2012. - С.23-26.

68. Массель Л.В. Интеграция семантического и математического моделирования в исследованиях проблем энергетической безопасности // Труды IV науч. конф. с междунар. участием "Моделирование-2012". - Киев: ИПМЭ НАН Украины, 2012, Киев, Украина. 16-18 мая 2012. - С.270-273.
69. Войтов О.Н., Гамм А.З., Голуб И.И. Методы анализа режимов электрических систем // Труды IV науч. конф. с междунар. участием "Моделирование-2012". - Киев: ИПМЭ НАН Украины, 2012, Киев, Украина. 16-18 мая 2012. - С.154-157.
70. Быкова С.М., Васильев С.А. Проблемы гидродинамики в пористой среде Иркутск, Россия. 19-20 апреля 2012. - С.9-16.
71. Губий Е.В. Создание энергетических плантаций для развития биотеплоэнергетики в России // Мат. междунар. научно-практич. конф. Иркутск, 24 – 26 мая 2012 г. – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2012, Иркутск, Россия. 24-26 мая 2012. - С.146-150.
72. Воропай Н.И., Стенников В.А., Жарков С.В. Инновационные принципы и направления развития электроэнергетики России // Тр. 12-й Межд.науч.-техн. конф. «Перспективы развития электроэнергетики и высоковольтного электротехнического оборудования», Москва, 20-21 марта, 2012, Москва, Россия. 20-21 марта 2012. - 4 с.
73. Saneev V.G., Ivanova I.Y., Tuguzova T.F. et al. Развитие локальной энергетики на востоке России: предпосылки и приоритеты // Презентации международного семинара АТЭС «Распределенная генерация и локальная энергетика для островных и труднодоступных территорий АТЭС», 2012 г., г. Владивосток , Владивосток, Russia. 15-17 October 2012.
74. Марченко О.Ю., Бережных Т.В., Абасов Н.В. и др. Условия формирования и долговременная изменчивость атмосферных осадков летнего периода в бассейне реки Селенги в XX –XXI столетии // Междунар. науч. конф. "Региональный отклик окружающей среды на глобальные изменения в Северо-восточной и Центральной Азии". - Иркутск, 2012, Иркутск, Россия. 30 ноября 2012. - С.220-223.
75. Елсуков П.Ю. Оптимизация длительных режимов работы энергосистем, включающих ГЭС с водохранилищами многолетнего регулирования Томск, Россия. 09-13 апреля 2012.
76. Захаров Ю.Б., Потанина Ю.М. Совместная оптимизация параметров цикла и проточной части газовой турбины для ГТУ и ПГУ большой мощности Москва, Россия. 07-08 июня 2012. - С.175-184.
77. Крупнев Д.С. Декомпозиция и синтез системной надёжности электроэнергетических систем // Стохастическое программирование и его приложения/ П.С. Кнопов, В.И. Зоркальцев, Я.М. Иванько и др. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2012. - 493 с. (CD-ROM). 23-29 июля 2012. - С.397-415.
78. Дзюбина Т.В., Метелкин А.М. Информационно-программное обеспечение задач анализа и синтеза надежности при многоуровневом моделировании газоснабжающих систем // Стохастическое программирование и его приложения/ П.С. Кнопов, В.И. Зоркальцев, Я.М. Иванько и др. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2012. - 493 с. (CD-ROM). 23-29 июля 2012.
79. Дзюбина Т.В., Илькевич Н.И. Математические модели для анализа и синтеза надежности при многоуровневом моделировании систем газоснабжения // Стохастическое программирование и его приложения/ П.С. Кнопов, В.И. Зоркальцев, Я.М. Иванько и др. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2012. - 493 с. (CD-ROM). 23-29 июля 2012.

80. Болоев Е.В., Голуб И.И. Оценка переменных режима ЭЭС методами вероятностного потокораспределения // Стохастическое программирование и его приложения/ П.С. Кнопов, В.И. Зоркальцев, Я.М. Иваньо и др. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2012. - 493 с. (CD-ROM). 23-29 июля 2012. - С.242-264.
81. Лебедева Л.М. Программно-вычислительный комплекс оценки надёжности электроэнергетических систем «Янтарь», алгоритмические особенности // Стохастическое программирование и его приложения/ П.С. Кнопов, В.И. Зоркальцев, Я.М. Иваньо и др. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2012. - 493 с. (CD-ROM). 23-29 июля 2012. - С.437-447.
82. Ковалев Г.Ф. Теория, методы и модели анализа надёжности ЭЭС // Стохастическое программирование и его приложения/ П.С. Кнопов, В.И. Зоркальцев, Я.М. Иваньо и др. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2012. - 493 с. (CD-ROM). 23-29 июля 2012. - С.415-436.
83. Чернышов М.Ю., Абасов Н.В. О системе содержательного анализа ЕЯ-текстов и текстов программ, предназначенных для обучения // Матер. Междунар. заочн. науч.-практич. конф. "Теоретические и прикладные проблемы науки и образования в 21 веке". Ч. 2. - Тамбов, 2012, Тамбов, Россия. 30 ноября 2012. - С.148-150.
84. Таігов Е.А. Влияние теплообмена с зернистой насадкой на величину равновесной скорости звука в парожидкостной смеси Минск, Белоруссия. 10-13 сентября 2012. - 6 с.
85. Таігов Е.А., Levin А.А. Экспериментальное исследование начальной стадии интенсивного парообразования при импульсном тепловыделении на трубчатой поверхности Минск, Белоруссия. 10-13 сентября 2012. - 6 с.
86. Усов И.Ю., Попова О.М. Алгоритм оптимизации структуры системообразующей сети ЭЭС // Тр. 6-й Межд. конф. «Управление развитием крупномасштабных систем» (MLSD'2012). Т.1., Москва, 2012, Москва, Россия. 01-03 октября 2012. - С.404-405.
87. Воропай Н.И., Стенников В.А. Инновационные принципы и направления развития электроэнергетики России на интеллектуальной основе // Тр. 6-й Межд. конф. «Управление развитием крупномасштабных систем» (MLSD'2012). Т.1., Москва, 2012, Москва, Россия. 01-03 октября 2012. - С.46-50.
88. Абасов Н.В., Бережных Т.В., Осипчук Е.Н. О моделировании водохозяйственных рисков на Богучанской ГЭС // Матер. III Всерос. науч. конф. с междунар. участ. "Экологический риск и экологическая безопасность". - Иркутск: Ин-т географии СО РАН, 2012, Иркутск, Россия. 24-27 апреля 2012. - С.4-6.
89. Иванова И.Ю., Кошелев А.А., Тугузова Т.Ф. Оценка экологического и экономического риска вариантов энергоснабжения Байкальской природной территории // Матер. III Всерос. науч. конф. с междунар. участ. "Экологический риск и экологическая безопасность". - Иркутск: Ин-т географии СО РАН, 2012, Иркутск, Россия. 24-27 апреля 2012. - С.250-252.
90. Майсюк Е.П. Экологические проблемы в сфере производства и использования топливно-энергетических ресурсов в восточных регионах России // Матер. III Всерос. науч. конф. с междунар. участ. "Экологический риск и экологическая безопасность". - Иркутск: Ин-т географии СО РАН, 2012, Иркутск, Россия. 24-27 апреля 2012. - С.56-58.

91. Колосок И.Н., Коркина Е.С., Бучинский Е.Л. Алгоритмы обработки измерений комплексных электрических величин для мониторинга состояния объектов ЭЭС // Тр. III Межд. н.-т. конф. "Электроэнергетика глазами молодёжи", Екатеринбург, Россия, 22-26 октября, 2012, Екатеринбург, Россия. 22-26 октября 2012. - С.47-53.
92. Драчев П.С. Анализ варианта развития Единой национальной электрической сети с использованием рыночной модели // Тр. III Межд. н.-т. конф. "Электроэнергетика глазами молодёжи", Екатеринбург, Россия, 22-26 октября, 2012, Екатеринбург, Россия. 22-26 октября 2012. - С.474-479.
93. Стенников В.А., Воропай Н.И. Инновационные направления развития и управления функциональных интеллектуальных интегрированных систем электроснабжения городов // Тр. III Межд. н.-т. конф. "Электроэнергетика глазами молодёжи", Екатеринбург, Россия, 22-26 октября, 2012, Екатеринбург, Россия. 22-26 октября 2012. - С.38-45.
94. Нечаев И.А. Метод решения задачи планирования выработки электроэнергии гидротепловых энергосистем в условиях оптового рынка // Тр. III Межд. н.-т. конф. "Электроэнергетика глазами молодёжи", Екатеринбург, Россия, 22-26 октября, 2012, Екатеринбург, Россия. 22-26 октября 2012. - С.491-496.
95. Воропай Н.И., Голуб И.И., Колосок И.Н. и др. Методы оценивания состояния интеллектуальных ЭЭС // Тр. III Межд. н.-т. конф. "Электроэнергетика глазами молодёжи", Екатеринбург, Россия, 22-26 октября, 2012, Екатеринбург, Россия. 22-26 октября 2012. - С.26-37.
96. Панасецкий Д.А., Осак А.Б., Бузина Е.Я. Моделирование вставок постоянного тока в программных комплексах «МУСТАНГ» и «АНАРЭС» // Тр. III Межд. н.-т. конф. "Электроэнергетика глазами молодёжи", Екатеринбург, Россия, 22-26 октября, 2012, Екатеринбург, Россия. 22-26 октября 2012. - С.329-334.
97. Аксаева Е.С., Глазунова А.М. Модифицированный метод оценивания состояния для определения максимально допустимого перетока в контролируемых сечениях электроэнергетической системы // Тр. III Межд. н.-т. конф. "Электроэнергетика глазами молодёжи", Екатеринбург, Россия, 22-26 октября, 2012, Екатеринбург, Россия. 22-26 октября 2012. - С.11-16.
98. Chelzov M.V., Pyatkova N.I. Shale gas of the Asia-Pacific region // Proc. on 8th int. conf. Asian Energy Cooperation: Risks and Barriers, August 21-23, Irkutsk, Russia. – Irkutsk: ESI/IRCEIA, 2012. - 7 pp.
99. Saneev B.G., Ivanova I.Y., Tuguzova T.F. Малая энергетика восточных регионов: современное состояние, стратегия развития, международное сотрудничество // Proc. on 8th int. conf. Asian Energy Cooperation: Risks and Barriers, August 21-23, Irkutsk, Russia. – Irkutsk: ESI/IRCEIA, 2012.
100. Соколов А.Д., Соколов Д.А. Риски и барьеры развития угольной промышленности на востоке России: опыт программы ЭСКАТО ООН // Proc. on 8th int. conf. Asian Energy Cooperation: Risks and Barriers, August 21-23, Irkutsk, Russia. – Irkutsk: ESI/IRCEIA, 2012.
101. Попов С.П. Риски инвестирования в развитие энергетической инфраструктуры Восточной Азии // Proc. on 8th int. conf. Asian Energy Cooperation: Risks and Barriers, August 21-23, Irkutsk, Russia. – Irkutsk: ESI/IRCEIA, 2012.
102. Санеев Б.Г. Роль топливно-энергетических ресурсов Восточной Сибири и Дальнего Востока в реализации Восточного вектора энергетической стратегии России // Proc. on 8th int. conf. Asian Energy Cooperation: Risks and Barriers, August 21-23, Irkutsk, Russia. – Irkutsk: ESI/IRCEIA, 2012.

103. Ожими Т., Самуэльсон Р., Sokolov D.A. Сценарии энергоснабжения в регионе АТ-ЭС на период до 2035 г: результаты прогнозирования APERC-2012 // Proc. on 8th int. conf. Asian Energy Cooperation: Risks and Barriers, August 21-23, Irkutsk, Russia. – Irkutsk: ESI/IRCEIA, 2012.
104. Podkovalnikov S.V., Savelev V.A., Chudinova L. Целесообразные направления развития межгосударственных электрических связей и торговли электроэнергией России с сопредельными странами // Proc. on 8th int. conf. Asian Energy Cooperation: Risks and Barriers, August 21-23, Irkutsk, Russia. – Irkutsk: ESI/IRCEIA, 2012.
105. Санеев Б.Г., Лагерева А.В., Ханаева В.Н. Энергетические рынки азиатских регионов России в первой половине XXI века // Proc. on 8th int. conf. Asian Energy Cooperation: Risks and Barriers, August 21-23, Irkutsk, Russia. – Irkutsk: ESI/IRCEIA, 2012.
106. Массель А.Г. Когнитивный подход в исследованиях проблем энергетической безопасности России / Когнитивный анализ и управление развитием ситуации // Труды IX Междунар. конф. CASC' 2011. - М.: ИПУ РАН, 2011, Москва, Россия. 14-16 ноября 2011. - С.224-228. (не учтено в отчете за предыдущий год)
107. Абасов Н.В., Чернышов М.Ю. На пути к вычислительной технологии для эффективного исследования программ и программных систем, основанной на принципах логико-смыслового анализа // Междунар. науч.-практич. конф. "Информационные технологии и высокопроизводительные вычисления". - Хабаровск: Тихоокеанский гос. ун-т, 2011, Хабаровск, Россия. 01 ноября 2011. - С.3-15. (не учтено в отчете за предыдущий год)
108. Чернышов М.Ю., Абасов Н.В. О реализации вычислительной системы, предназначенной для логико-смыслового анализа программ и программных систем // Междунар. науч.-практич. конф. "Информационные технологии и высокопроизводительные вычисления". - Хабаровск: Тихоокеанский гос. ун-т, 2011, Хабаровск, Россия. 01 ноября 2011. - С.116-124. (не учтено в отчете за предыдущий год)
109. Ковалев Г.Ф., Крупнев Д.С., Лебедева Л.М. и др. Влияние особенностей ТЭЦ как источников электрической и тепловой энергии на надёжность электроснабжения // Тр. междунар. науч. семинара им. Ю.Н. Руденко "Методические вопросы исследования больших систем энергетики". Вып. 62. - Иваново: ПресСто, 2011 - С.34-38. (не учтено в отчете за предыдущий год)
110. Сендеров С.М., Смирнова Е.М. Вопросы взаимосвязанной работы газотранспортной и электроэнергетической систем России в условиях ЧС на крупнейших пересечениях магистральных газопроводов // Тр. междунар. науч. семинара им. Ю.Н. Руденко "Методические вопросы исследования больших систем энергетики". Вып. 62. - Иваново: ПресСто, 2011 - С.261-270. (не учтено в отчете за предыдущий год)
111. Пяткова Н.И. Долгосрочные последствия низких вводов турбинного оборудования на ТЭС страны в 1990-2010 гг. // Тр. междунар. науч. семинара им. Ю.Н. Руденко "Методические вопросы исследования больших систем энергетики". Вып. 62. - Иваново: ПресСто, 2011 - С.202-208. (не учтено в отчете за предыдущий год)
112. Массель Л.В., Аршинский В.Л., Массель А.Г. Интеллектуальные информационные технологии для исследований проблем энергетической безопасности // Тр. междунар. науч. семинара им. Ю.Н. Руденко "Методические вопросы исследования больших систем энергетики". Вып. 62. - Иваново: ПресСто, 2011 - С.437-444. (не учтено в отчете за предыдущий год)

113. Шевелева Г.И. Направления развития корпоративного управления в электроэнергетике России // Тр. междунар. науч. семинара им. Ю.Н. Руденко "Методические вопросы исследования больших систем энергетики". Вып. 62. - Иваново: ПресСто, 2011 - С.270-278. (не учтено в отчете за предыдущий год)
114. Войтов О.Н., Голуб И.И., Гришин Ю.А. Об одном подходе к оценке режимной надежности электроснабжения крупных потребителей // Тр. междунар. науч. семинара им. Ю.Н. Руденко "Методические вопросы исследования больших систем энергетики". Вып. 62. - Иваново: ПресСто, 2011 - С.421-430. (не учтено в отчете за предыдущий год)
115. Массель Л.В., Подкаменный Д.В., Бахвалов К.С. Открытая интеграционная среда InterPSS для решения энергетических задач и ее адаптация для реинжиниринга ПК «ДАКАР» // Тр. междунар. науч. семинара им. Ю.Н. Руденко "Методические вопросы исследования больших систем энергетики". Вып. 62. - Иваново: ПресСто, 2011 - С.431-437. (не учтено в отчете за предыдущий год)
116. Глазунова А.М., Аксаева Е.С. Оценивание состояния предельных режимов электроэнергетических систем с учетом текущих ограничений // Тр. междунар. науч. семинара им. Ю.Н. Руденко "Методические вопросы исследования больших систем энергетики". Вып. 62. - Иваново: ПресСто, 2011 - С.336-344. (не учтено в отчете за предыдущий год)
117. Колосок И.Н., Коркина Е.С., Пальцев А.С. Распределенная обработка данных методами оценивания состояния для мониторинга параметров текущего режима ЭЭС // Тр. междунар. науч. семинара им. Ю.Н. Руденко "Методические вопросы исследования больших систем энергетики". Вып. 62. - Иваново: ПресСто, 2011 - С.325-335. (не учтено в отчете за предыдущий год)
118. Крупнев Д.С., Ковалев Г.Ф., Лебедева Л.М. Требования для субъектов технологических звеньев ЭЭС к уровням надёжности // Тр. междунар. науч. семинара им. Ю.Н. Руденко "Методические вопросы исследования больших систем энергетики". Вып. 62. - Иваново: ПресСто, 2011 - С.253-260. (не учтено в отчете за предыдущий год)

#### **5.6. Патенты, свидетельства о регистрации программ.**

1. Запов В.В. Программа для автономной проверки моделей системы защит и блокировок котлоагрегатов. Свидетельство регистрации программ для ЭВМ номер: 2012660649. Зарегистрирован: 18.10.2012
2. Солодуша С.В. Программно-вычислительный комплекс для моделирования нелинейной динамики теплообмена на базе квадратичных полиномов Вольтерра. Свидетельство регистрации программ для ЭВМ номер: 2012614246. Зарегистрирован: 20.03.2012
3. Кейко А.В., Жарков С.В., Пеньковский А.В. и др. Способ работы паротурбинной установки. Патент номер: 2012115355. Заявка зарегистрирована: 12.04.2012

## **6. КРАТКАЯ СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

### **6.1. Структура института.**

#### ***Руководство***

Директор: чл.-корр. РАН Н.И. Воропай

Заместители директора по науке:

д.т.н. Б.Г. Санеев

д.т.н. В.А. Стенников

д.т.н. С.М. Сендеров

к.т.н. Ю.А. Гришин

Заместитель директора по общим вопросам:

к.т.н. Г.В. Колосок

Ученый секретарь:

к.т.н. А.В. Михеев

#### ***Главные научные сотрудники***

д.ф.-м.н. А.С. Апарцин ,

д.т.н. Л.С. Беляев,

д.т.н. В.И. Зоркальцев,

д.т.н. Н.И. Илькевич,

д.т.н. Б.М. Каганович,

д.т.н. Н.Н. Новицкий,

д.т.н. Л.В. Массель,

д.т.н. С.И. Паламарчук,

д.т.н. А.Д. Соколов,

д.т.н. Э.А. Таиров

#### ***Научные подразделения***

**Отдел научно-технического прогресса в энергетике (№ 10) – зав. отд. д.т.н. А.В. Кейко**

Лаборатория перспективных энергетических источников и систем (№ 11) – зав. лаб. к.т.н. С.В. Подковальников

Лаборатория термодинамики (№12) – зав. лаб. д.т.н. А.В. Кейко

Научно-технический центр теплоэнергетических систем (№ 14) – зав. НТЦ к.т.н. М.В. Ермаков

**Отдел взаимосвязей энергетики и экономики (№ 20) – зав. отд. д.э.н. Ю.Д. Кононов**

**Отдел живучести и безопасности систем энергетики (№ 30) – зав. отд. д.т.н. С.М. Сендеров**

Лаборатория энергетической безопасности (№ 32) – зав. лаб. к.т.н. Н.И. Пяткова

Лаборатория живучести систем энергетики (№ 33) – зав. лаб. д.т.н. С.М. Сендеров

Лаборатория информационных технологий в энергетике (№ 34) – зав. лаб. д.т.н. Л.В. Массель

**Отдел электроэнергетических систем (№ 40) – зав. отд. чл.-корр. РАН Н.И.**

**Воропай**

Лаборатория развития электроэнергетических систем (№ 41) – зав. лаб. к.т.н. *В.В. Труфанов*

Лаборатория реформирования электроэнергетики (№ 42) – зав. лаб. д.т.н. *С.И. Паламарчук*

Лаборатория управления функционированием электроэнергетических систем (№ 43) – зав. лаб. к.т.н. *Ю.А. Гришин*

Лаборатория устойчивости, надежности и качества в электроэнергетических системах (№ 44) – зав. лаб. чл.-корр. РАН *Н.И. Воропай*

СКБ электротехнического приборостроения – зав. к.т.н. *Н.А. Чернышев*

**Отдел трубопроводных систем (№ 50) – зав. отд. д.т.н. В.А. Стенников**

Лаборатория трубопроводных и гидравлических систем (№ 51) – зав. лаб. д.т.н. *Н.Н. Новицкий*

Лаборатория развития систем газоснабжения (№ 52) – зав. лаб. д.т.н. *Н.И. Илькевич*

Лаборатория систем теплоснабжения (№ 53) – зав. лаб. д.т.н. *В.А. Стенников*

**Отдел региональных проблем энергетики (№ 60) - зав. отд. д.т.н. Б.Г. Санеев**

Лаборатория комплексных и межрегиональных проблем энергетики (№ 61) – зав. лаб. д.т.н. *Б.Г. Санеев*

Лаборатория развития ТЭК Сибири и Дальнего Востока (№ 62) – зав. лаб. д.т.н. *А.Д. Соколов*

Лаборатория энергоэкологического мониторинга (№ 63) – зав. лаб. к.т.н. *С.П. Попов*

**Отдел теплосиловых систем (№ 70) – зав. отд. д.т.н. А.М. Клер**

Лаборатория исследования энергетических установок (№ 71) – зав. лаб. д.т.н. *А.М. Клер*

Лаборатория динамики парогенерирующих систем (№ 73) – зав. лаб. д.т.н. *Э.А. Таиров*

**Отдел прикладной математики (№ 90) - зав. отд. к.ф.-м.н. О.В. Хамисов**

Лаборатория исследования операций (№ 91) – зав. лаб. к.ф.-м.н. *О.В. Хамисов*

Лаборатория неустойчивых задач вычислительной математики (№ 92) – зав. лаб. к.ф.-м.н. *С.В. Солодуша*

Лаборатория методов математического моделирования и оптимизации в энергетике (№ 93) – зав. лаб. д.т.н. *В.И. Зоркальцев*

**Научно-вспомогательные подразделения**

- Научно-технический центр информационно-вычислительных сетей (НТЦ №80)
- Отдел зарубежных связей
- Редакционно-издательский отдел
- Научно-техническая библиотека

### **Административно-управленческие подразделения**

- Планово-экономический отдел
- Бухгалтерия
- Отдел кадров
- Канцелярия
- Отдел материально-технического снабжения
- Отдел управления имуществом
- 1-й отдел
- Служба охраны труда
- Служба ГО

### **Административно-вспомогательные подразделения**

- Служба главного инженера
- Хозяйственный отдел

### **6.2. Состав Ученого совета**

Воропай Н.И., чл.-корр. РАН –  
председатель  
Михеев А.В., к.т.н. –  
ученый секретарь  
Санеев Б.Г., д.т.н.  
Стенников В.А., д.т.н.  
Сендеров С.М., д.т.н.  
Гришин Ю.А., к.т.н.  
Апарцин А.С., д.ф.-м.н.  
Беляев Л.С., д.т.н.  
Голуб И.И., д.т.н.  
Зоркальцев В.И., д.т.н.  
Илькевич Н.И., д.т.н.  
Каганович Б.М., д.т.н.  
Кейко А.В., к.т.н.  
Клер А.М., д.т.н.  
Кононов Ю.Д., д.э.н.

Кошелев А.А., к.т.н.  
Лагерев А.В., к.т.н.  
Лачков Г.Г., к.т.н.  
Массель Л.В., д.т.н.  
Наумов Ю.В., к.т.н.  
Новицкий Н.Н., д.т.н.  
Паламарчук С.И., д.т.н.  
Подковальников С.В., к.т.н.  
Пяткова Н.И., к.т.н.  
Соколов А.Д., д.т.н.  
Таиров Э.А., д.т.н.  
Труфанов В.В., к.т.н.  
Тюрина Э.А., д.т.н.  
Федяев А.В., д.т.н.  
Хамисов О.В., к.т.н.  
Чельцов М.Б., к.т.н.

### **Секции ученого совета**

#### **Секция № 1 "Межотраслевые, региональные и экологические проблемы развития энергетического комплекса"**

Санеев Б.Г., д.т.н. – председатель  
Кононов Ю.Д., д.э.н. – зам. председателя  
Соколов А.Д., д.т.н. – зам. председателя  
Такайшвили Л.Н., к.т.н. – уч. секретарь  
Агафонов Г.В., к.т.н.  
Бережных Т.В., к.г.н.

#### **Секция № 2 "Научно-технический прогресс в энергетике"**

Клер А.М., д.т.н. – председатель  
Беляев Л.С., д.т.н. – зам. председателя  
Кейко А.В., д.т.н. – зам. председателя  
Потанина Ю.М., к.т.н. – уч. секретарь  
Балышев О.А., д.т.н.  
Ермаков М.В., к.т.н.

Гальперова Е.В., к.т.н.  
Зоркальцев В.И., д.т.н.  
Иванова И.Ю., к.т.н.  
Илькевич Н.И., д.т.н.  
Клер А.М., д.т.н.  
Кононов Д.Ю., д.э.н.  
Кошелев А.А., к.т.н.  
Лагерев А.В., к.т.н.  
Лачков Г.Г., к.т.н.  
Майсюк Е.П., к.э.н.  
Мазурова О.В., к.т.н.  
Музычук С.Ю., к.т.н.  
Массель Л.В., д.т.н.  
Платонов Л.А.  
Попов С.П., к.т.н.  
Подковальников С.В., к.т.н.  
Пяткова Н.И., к.т.н.  
Рабчук В.И., к.т.н.  
Савельев В.А.  
Сендеров С.М., д.т.н.  
Славин Г.Б., к.т.н.  
Стенников В.А., д.т.н.  
Труфанов В.В., к.т.н.  
Тугузова Т.Ф., к.т.н.  
Федяев А.В., д.т.н.  
Чельцов М.Б., к.т.н.  
Ханаева В.Н., к.т.н.

### **Секция № 3 "Специализированные системы энергетики"**

Воропай Н.И., чл.-к. РАН – председатель  
Стенников В.А., д.т.н. – зам. председателя  
Дзюбина Т.В., к.т.н. – уч. секретарь  
Васильев М.Ю., к.т.н.  
Войтов О.Н., к.т.н.  
Голуб И.И., д.т.н.  
Гребнева О.А., к.т.н.  
Гришин Ю.А., к.т.н.  
Ефимов Д.Н., к.т.н.  
Заика Р.А., к.т.н.  
Илькевич Н.И., д.т.н.  
Коверникова Л.И., к.т.н.

Каганович Б.М., д.т.н.  
Ковалева Т.Ф., к.т.н.  
Корнеева З.Р., к.т.н.  
Левин А.А., к.т.н.  
Максимов А.С., к.т.н.  
Маринченко А.Ю., к.т.н.  
Михеев А.В., к.т.н.  
Марченко О.В., к.т.н.  
Подковальников С.В., к.т.н.  
Савельев В.А.  
Соломин С.В., к.т.н.  
Степанова Е.Л., к.т.н.  
Таиров Э.А., д.т.н.  
Тюрина Э.А., д.т.н.  
Шаманский В.А., к.т.н.  
Чудинова Л.Ю., к.т.н.

### **Секция № 4 "Прикладной математики и информатики"**

Гришин Ю.А., к.т.н. – председатель  
Апарцин А.С., д.ф.-м.н. – зам. председателя  
Зоркальцев В.И., д.т.н. – зам. председателя  
Макагонова Н.Н., к.т.н. – уч. секретарь  
Абасов Н.В., к.т.н.  
Айзенберг Н.И., к.ф.-м.н.  
Еделев А.В., к.т.н.  
Массель Л.В., д.т.н.  
Мокрый И.В., к.т.н.  
Ощепкова Т.Б., к.т.н.  
Попов С.П., к.т.н.  
Попова О.М., к.т.н.

Ковалев Г.Ф., д.т.н.  
Колосок И.Н., д.т.н.  
Лачков Г.Г., к.т.н.  
Лебедева Л.М., к.т.н.  
Новицкий Н.Н., д.т.н.  
Ощепкова Т.Б., к.т.н.  
Паламарчук С.И., д.т.н.  
Рабчук В.И., к.т.н.  
Сендеров С.М., д.т.н.  
Смирнов С.С., д.т.н.  
Токарев В.В., к.т.н.  
Труфанов В.В., к.т.н.  
Федяев А.В., д.т.н.  
Шалагинова З.И., к.т.н.  
Этингов П.В., к.т.н.

Скрипкин С.К., к.т.н.  
Сидоров Д.Н., к.ф.-м.н.  
Солодуша С.В., к.ф.-м.н.  
Такайшвили Л.И., к.т.н.  
Тыртышный В.Н., к.т.н.  
Федяева О.Н., к.т.н.  
Хамисов О.В., к.ф.-м.н.  
Цапах А.С.  
Яськова Э.Н., к.т.н.

### 6.3. Кадровый состав и финансирование.

Всего сотрудников – 314 чел.,  
 в т.ч. научных сотрудников – 132,  
 из них: докторов наук – 24,  
 кандидатов наук - 78 ,  
 молодых (до 35 лет) научных сотрудников – 37,  
 аспирантов – 18/4

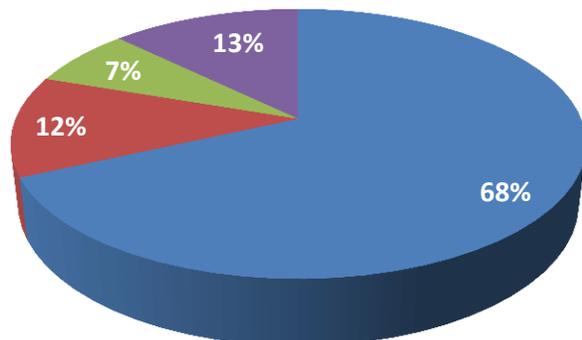
Научные подразделения		
	Научные сотрудники	Всего
<b>Отд. 10</b>	13	27
11	6	9
12	6	12
14	1	6
<b>Отд. 20</b>	7	8
<b>Отд. 30</b>	19	36
32	8	10
33	3	8
34	8	18
<b>Отд. 40</b>	25	39
41	6	6
42	2	3
43	9	13
44	8	17
СКБ	-	1
<b>Отд. 50</b>	18	32
51	7	10
52	3	6
53	8	16
<b>Отд. 60</b>	17	25
61	7	11
62	4	6
63	6	8
<b>Отд. 70</b>	15	22

71	12	15
73	3	7
<b>НТЦ 80</b>	-	9
<b>Отд. 90</b>	11	19
91	1	4
92	5	7
93	5	8

АУП	
Руководство	7
Плановый отдел	4
Бухгалтерия	10
Отдел кадров	2
I отдел	1
Канцелярия	2
Служба ученого секретаря	
Редакционно-издательский отдел	6
Отдел зарубежных связей	5
Библиотека	3
Отдел управления имуществом	3
ОМТС	4
СГИ	14
Хоз. отдел	35

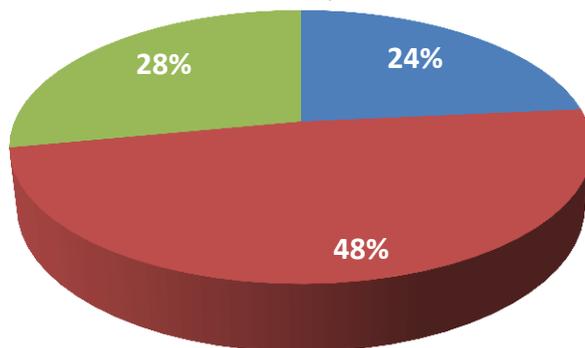
### Распределение численности сотрудников в 2012 г.

- Научные подразделения
- Научно-вспомогательные
- Подразделения АУП
- Подразделения МОП



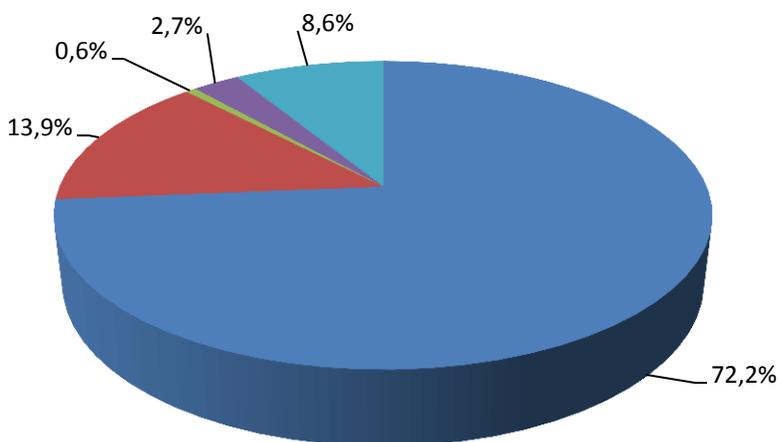
### Возрастной состав научных сотрудников

- От 36 до 50 лет
- Старше 50 лет
- До 35 лет



### Источники финансирования института в 2012 г.

- Бюджет (субсидии)
- Российские контракты
- Зарубежные контракты
- Гранты РФФИ, НШ
- Прочие



#### 6.4. Подписка на периодические издания и электронные ресурсы.

##### Газеты

Ведомости (FinancialTimes)	Энергетика (Москва)
Восточно-Сибирская правда	Энергетика и промышленность России
Коммерсант	(СПб)
Наука в Сибири	
Поиск	
Сибирский энергетик (Иркутск)	

##### Журналы

Автоматика и телемеханика	Наука и жизнь
Академия энергетики	Наука из первых рук
Альтернативный киловатт + Каталог	Наука Приангарья
Атомная техника за рубежом	Научный вестник НГТУ
Атомная энергия	Нефтегазовая вертикаль
Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика (АВОК)	Нефть, газ и бизнес
Вестник МГУ	Нефть России
Вестник НГУ. Сер. Информ. технологии	Новости теплоснабжения
Вестник НГУ. Сер. Соц.-экон. науки	Проблемы анализа риска
Вестник РАН	Проблемы прогнозирования
Водные ресурсы	Программные продукты и системы
Водоснабжение и сан.техника	Промышленная энергетика
Вопросы регулирования ТЭК: регионы и Федерация	Пространственная экономика
Вопросы статистики	Регион: экономика и социология
Вопросы философии	Родина
Вопросы экономики	Сантехника
Вычислительные технологии	Современные технологии. Систем-ный анализ. Моделирование
Газовая промышленность	Сибирский журнал вычислит.математики
Газотурбинные технологии +Каталог	Сибирский математический журнал
Гидротехническое строительство	ТриЭ: Тарифное регулирование и экспертиза
Журнал вычислительной математики и математической физики	Теплофизика высоких температур
Изв. РАН. Теория и системы управления	Теплофизика и аэромеханика
Изв.. РАН. Энергетика	Теплоэнергетика
Изв. вузов. Математика	Теплоэнергоэффективные технологии
Изв. вузов. Проблемы энергетики	Технологии электромагнитной совместимости
Инженерно-физический журнал	Труды Ин-та математики и механики
Кибернетика и системный анализ	УрО РАН
Метеорология и гидрология	ТЭК России. Добыча и переработка природного газа
Минеральные ресурсы России	ТЭК России. Нефтегаздоб. и нефтеперераб. пром-сть
Мировая экономика и международные отношения	Уголь
Мировой рынок нефти и газа	Управление риском
Надежность и безопасность энергетики	

Успехи математических наук  
Химия твердого топлива  
Цены и рынок  
ЭКО  
Экономика и мат. методы  
Экономист  
Эксперт  
Электрические станции  
Электричество  
Энергетик  
Энергетика за рубежом (Прил. к журн.  
«Энергетик»)  
Энергия: экономика, техника, экология  
Энергетическая политика  
Энергобезопасность и энергосбереже-  
ние  
Энергорынок  
Энергоэксперт  
Энергосбережение  
Энергохозяйство за рубежом  
РЖ Нетрадиционные и возобновляемые  
источники энергии

## Иностранные журналы

Electra  
Energy  
Energy Policy  
Information and Computation  
IEEE Power & Energy  
IEEE Spectrum  
IEEE Transactions on Energy Conversion  
IEEE Transactions on Power Delivery  
IEEE Transactions on Power Systems  
IEEE Transactions on Smart Grid  
IEEE Energy Journal (Japan)  
Відновлювана енергетика (Україна)  
Oil and Gas Journal

В 2012 г. был открыт доступ к электронным ресурсам Springer, Wiley, Institute of Physics, Scopus.

Есть доступ к реферативным журналам ВИНТИТИ на сайте ГПНТБ СО РАН

## Доступ к полнотекстовым электронным ресурсам в Иркутском научном центре

При работе с этими ресурсами все пользователи должны строго соблюдать следующие правила: не копировать целиком журналы, не применять специальные программы/роботы для загрузки.

### 1. Журналы Американского химического общества.

Адрес для работы: <http://pubs.acs.org>

Продлен доступ к полным текстам с 1 сентября по 31 декабря 2012 г.

### 2. IOP Publishing

Открыт свободный доступ к архиву научных журналов издательства

<http://iopscience.iop.org/page/subjects>

### 3. Издательство Nature Publishing Group.

**Nature** – открыт архив с 1869 года <http://www.nature.com/nature/index.html>

**Nature Methods** - с 2004г., <http://www.nature.com/nmeth>

**Nature Physics** с 2005г., <http://www.nature.com/nphys>

**Nature Nanotechnology** - с 2006г., <http://www.nature.com/naturenanotechnology>

### 4. Журналы Оксфордского университета.

Адрес для работы: <http://www.oxfordjournals.org>

### 5. Science

адрес для доступа к архивам <http://www.sciencemag.org>,

### 6. SPIE Digital Library

Адрес для работы <http://www.spiedigitallibrary.org/>

### 7. EBSCO

Адрес для работы <http://search.ebscohost.com>

**CASC (Computers & Applied Sciences Complete™).**

Доступ до 30 ноября 2012 г.

[www.ebscohost.com/academic/computers-applied-sciences-complete](http://www.ebscohost.com/academic/computers-applied-sciences-complete).

### 8. Annual Reviews

Адрес для работы: <http://arjournals.annualreviews.org/action/showJournals>

### 9. SAGE

Адрес для работы <http://online.sagepub.com/>

В настоящее время доступ к архивам открыт на платформе издательства по адресу

<http://www.sagepub.com/>

### 10. Журналы издательства Taylor&Francis.

Адрес для работы: <http://www.tandfonline.com>

### 11. Издательство Cambridge University Press.

<http://www.journals.cambridge.org/archives>

*Доступ в Центральной библиотеке ИИЦ*

Web of Science Адрес для работы: <a href="http://apps.isiknowledge.com">http://apps.isiknowledge.com</a>
Журналы издательства American Physical Society (APS) Адрес для работы: <a href="http://publish.aps.org">http://publish.aps.org</a>
3. Wiley. Адрес для работы: <a href="http://www.interscience.wiley.com">http://www.interscience.wiley.com</a>
4. Эльзевир Адрес для работы: <a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a>
6. Научная электронная библиотека (НЭБ) Адрес для работы: <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
Центральная научная библиотека имеет доступ к 225 российским научным журналам за 2011 и 2012 гг. и к 25 журналам за 1999-2010 гг. (Всего 250 наименований).
5. Scopus- реферативная база данных. Адрес для работы: <a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>
7. ГПНТБ (Государственная публичная научно- техническая библиотека) СО РАН. Адрес для работы: <a href="http://www.spsl.nsc.ru">http://www.spsl.nsc.ru</a> Предоставляются электронные каталоги книг, продолжающихся изданий, отечественных и иностранных журналов, доступ к базам данных реферативных журналов (РЖ) ВИНТИ, Current Contents и другим

**Доступ институтов ИНЦ (по итогам конкурса РФФИ) к электронным научным информационным ресурсам зарубежных издательств**

**Американский институт физики.**

Институт солнечно-земной физики СО РАН

Заказы можно отправлять по адресу:

library@iszf.irk.ru

Адрес для работы:

<http://www.aip.org/>

**American Mathematical Society**

Институт динамики систем и теории управления СО РАН

**Журналы издательства American Physical Society (APS)**

Центральная научная библиотека ИНЦ и Институт земной коры СО РАН

**Wiley**

Иркутский институт химии им. А.Е.Фаворского СО РАН

Центральная научная библиотека ИНЦ и Институт земной коры СО РАН

Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН

Лимнологический институт СО РАН

Институт географии им.В.Б. Сочавы СО РАН

Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН

**Royal Society of Chemistry**

Иркутский институт химии им. А.Е.Фаворского СО РАН  
Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН  
Лимнологический институт СО РАН

**Institute of Physics**

Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН  
Институт солнечно-земной физики СО РАН  
Институт геохимии им.А.П. Виноградова СО РАН

**Elsevier**

Центральная научная библиотека ИИЦ и Институт земной коры СО РАН  
Институт солнечно-земной физики СО РАН  
Институт геохимии им.А.П.Виноградова СО РАН

**SciFinder (Chemical Abstract Services)**

Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского СО РАН

**Cambridge Structural Database (CSD)**

Иркутский институт химии им. А.Е.Фаворского СО РАН

**Springer**

Доступ открыт до конца 2013 года. Вход по IP адресам с институтских компьютеров