

# КРАТКИЙ ОТЧЕТ О НАУЧНОЙ И НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

# 2011

A stylized sunburst graphic consisting of a white circle with blue rays extending outwards, partially overlapping the year '2011'.

« УТВЕРЖДАЮ»

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

  
\_\_\_\_\_

“ 20 ” декабря 2011 г.

КРАТКИЙ ОТЧЕТ  
о научной и научно-организационной работе  
за 2011 год

Иркутск  
2011

**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 ее регионов.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ВАЖНЕЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ</b>	<b>4</b>
1.1. ПРОГРАММЫ И ПРОЕКТЫ СО РАН, ПРЕЗИДИУМА РАН, ОЭММПУ РАН	4
1.2. ПРОЦЕССЫ, ТЕХНОЛОГИИ, УСТАНОВКИ	8
1.3. СИСТЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ	16
1.4. ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС И ЭКОНОМИКА	31
1.5. ГРАНТЫ РФФИ, РГНФ, ПРЕЗИДЕНТА РФ, ФОНДА «ГЛОБАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ» И ДРУГИЕ	38
<b>2. КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТ, ВЫПОЛНЕННЫХ ПО ЗАКАЗАМ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОРГАНОВ ВЛАСТИ, РЕГИОНАЛЬНЫХ АДМИНИСТРАЦИЙ, ПО ФЕДЕРАЛЬНЫМ ЦЕЛЕВЫМ ПРОГРАММАМ, ГОСУДАРСТВЕННЫМ КОНТРАКТАМ И ХОЗДОГОВОРАМ</b>	<b>45</b>
<b>3. МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО</b>	<b>61</b>
3.1. МЕЖДУНАРОДНЫЕ НАУЧНЫЕ ПРОЕКТЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО НИМ	61
3.2. СОГЛАШЕНИЯ О СОТРУДНИЧЕСТВЕ И РАБОТА В МЕЖДУНАРОДНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ.	64
3.3. МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ «АЗИЯ-ЭНЕРГИЯ»	66
3.4. ЧЛЕНСТВО В МЕЖДУНАРОДНЫХ НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ.	67
3.5. ПРИЕМ ИНОСТРАННЫХ УЧЕНЫХ	67
3.6. ЗАРУБЕЖНЫЕ КОМАНДИРОВКИ.	69
<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	76
4.3. ВЫСТАВОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ	80
4.4. СВЯЗЬ С ОТРАСЛЯМИ.	83
4.5. ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ.	84
4.6. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ВУЗАМИ.	85
4.7. НАГРАДЫ И ПРЕМИИ	87
4.8. УЧЕНЫЙ СОВЕТ	89
4.9. ДИССЕРТАЦИОННЫЙ СОВЕТ И ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИЙ	89
4.10. АСПИРАНТУРА	92
4.11. НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА	92
4.12. ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ.	93
4.13. МУЗЕЙ СЭИ-ИСЭМ	94
4.14. МЕРЫ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ИНСТИТУТА	95
<b>5. ПУБЛИКАЦИИ В 2011 Г.</b>	<b>98</b>
5.1. Монографии	98
5.2. Главы в монографиях	99
5.3. Статьи в международных рецензируемых журналах	99
5.4. Статьи в отечественных рецензируемых журналах	100
5.5. Доклады, опубликованные в сборниках международных конференций	107
5.6. Доклады, опубликованные в сборниках всероссийских конференций	114
5.7. Патенты и свидетельства программ для ЭВМ	123
5.8. Прочие публикации	123
<b>6. КРАТКАЯ СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ</b>	<b>126</b>
6.1. Структура института.	126
6.2. Состав Ученого совета	128
6.3. Кадровый состав	131
6.4. Подписка и доступы на 2012 г.	132

# 1. ВАЖНЕЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

## 1.1. ПРОГРАММЫ И ПРОЕКТЫ 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 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 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	1	3	7	18
31. Проблемы создания глобальных и интегрированных информационно-телекоммуникационных систем и сетей. Развитие технологий GRID	1	-	1	-	2
76. Научные основы региональной политики и устойчивое развитие регионов и городов	3	3	-	1	7

### **1.1.1. Программы фундаментальных научных исследований СО РАН.**

Институт проводил научные исследования по 10-ти проектам в рамках 4-х программ фундаментальных научных исследований СО РАН:

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;

- Развитие теории и методов непрерывной оптимизации, равновесного программирования и неустойчивых задач вычислительной математики в системах энергетики; рук. - к.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

### **1.1.2. Интеграционные проекты фундаментальных научных исследований СО РАН.**

Институт проводил научные исследования по 5 интеграционным проектам фундаментальных научных исследований СО РАН:

- Проект № 30 (междисциплинарный). Полиструктурные математические модели экономики: теория, методы, прогнозы. Рук. работы - д.т.н. В.И. Зоркальцев
- Проект № 79 (междисциплинарный). Азиатская часть России: интеграционные факторы роста и новые глобальные вызовы. Рук. работы - д.т.н. Б.Г. Санеев
- Проект № 68 (совместный со сторонними организациями). Исследование динамики переходных процессов и критических явлений при кипении, кавитации и испарении жидкостей при высокоинтенсивных фазовых превращениях для развития научных основ безопасной и устойчивой работы элементов энергетического оборудования. Рук. работы - д.т.н. Э.А. Таиров
- Проект № 10 (заказной). Модернизация экономики Сибири: проблемы и перспективы. Рук. работы - д.т.н. Б.Г. Санеев.
- Проект СО РАН «Прогнозирование стратегических направлений энергетического сотрудничества России и Монголии в первой четверти XXI века с учетом тенденций энергетической кооперации в Северо-Восточной Азии, их системная оценка и выбор на ее основе первоочередных приоритетных направлений взаимовыгодного сотрудничества двух стран в энергетической сфере». Рук. – чл.-корр. РАН Н.И. Воропай, д.т.н. Б.Г. Санеев.

За прошедший год по всем проектам представлены финальные отчеты.

### **1.1.3. Программы фундаментальных научных исследований Президиума РАН.**

Институт выполнял работы по 4-м проектам в программах фундаментальных исследований Президиума РАН:

- Проект 11.19. Обоснование путей обеспечения устойчивого топливно- и энергоснабжения потребителей страны и регионов в условиях реализации крупномасштабных ЧС природного и техногенного характера (по программе «Фундаментальные проблемы механики взаимодействий в технических и природных системах»). Рук. – д.т.н. С.М. Сендеров.
- Проект 13.1. Системная оценка сценариев инновационного развития отраслей ТЭК (по программе «Фундаментальные основы развития энергетических систем и технологий»). Рук. - чл.-к. РАН Н.И. Воропай
- Проект 13.2. Технико-экономическое обоснование оптимальных параметров и областей конкурентоспособности энергетических технологий, использующих алюминий в качестве промежуточного энергоносителя (по программе «Фундаментальные основы развития энергетических систем и технологий»). Рук. – д.т.н. А.М.Клер.
- Проект 2.15. Интеллектуальные информационные технологии для исследования проблемы энергетической безопасности (по программе «Интеллектуальные информационные технологии, математическое моделирование, системный анализ и автоматизация»). Рук. - д.т.н. Л.В. Массель.

За прошедший год по всем проектам представлены финальные отчеты для координаторов программ.

### **1.1.4. Программы фундаментальных научных исследований ОЭММПУ РАН.**

Институт выполнял работы по 8-ми проектам в программах фундаментальных исследований ОЭММПУ РАН:

- Проект 1.3. Исследование гетерогенных процессов термохимической конверсии твердого топлива с высоким содержанием окислителя (по программе «Фундаментальные проблемы горения и детонации в энергетике»). Рук. – к.т.н. А.В. Кейко.
- Проект 2.3. Методические основы и методы оперативного и противоаварийного управления электроэнергетическими системами (по программе «Проблемы управления и безопасности энергетики и технических систем»). Рук. - чл.-к. РАН Н.И. Воропай.
- Проект 3.1. Исследование долгосрочных направлений развития ТЭК Востока России с использованием информационно-модельного комплекса (по программе «Определение рациональных направлений развития энергетики страны на долгосрочную перспективу с разработкой информационно-модельного комплекса»). Рук. – д.т.н. Б.Г. Санеев.
- Проект 5.1. Гидродинамическое сопротивление и заклинивание парожидкостных потоков в шаровых засыпках (по программе «Фундаментальные основы при фазовых превращениях и химических реакциях в энергоустановках»). Рук. - д.т.н. Таиров Э.А.
- Проект 8.2. Математическое моделирование и исследование угольной ПГУ с нагревом рабочего тела газотурбинного цикла в регенеративных теплообменниках периодического действия (по программе «Фундаментальные проблемы теплофизики и газодинамики в разработке высокоэффективных экологически чистых газопаровых энергоустановок нового поколения»). Рук. - д.т.н. А.М. Клер.
- Проект 8.3. Разработка и использование термодинамических моделей для исследования и сравнительного анализа экологической безопасности и эффективности энергетических технологий (по программе «Фундаментальные проблемы теплофизики и газодинамики в разработке высокоэффективных экологически чистых газопаровых энергоустановок нового поколения»). Рук. - д.т.н. Б.М. Каганович.
- Проект 10.1. Комплексный анализ физико-технических проблем создания и построения теплоснабжающих систем и пути повышения их эффективности (по программе «Комплексный анализ физико-технических проблем создания энергетических объектов, построения иерархической системы их эффективности»). Рук.- д.т.н. Стенников В.А.
- Проект 12.1. Методы расчета и оптимизации потокораспределения в гидравлических цепях с учетом физико-химических свойств транспортируемой среды (по программе «Физико-химическая механика неравновесных систем»). Рук. - д.т.н. Новицкий Н.Н.

За прошедший год по всем проектам представлены финальные отчеты для координаторов программ.



## 1.2. ПРОЦЕССЫ, ТЕХНОЛОГИИ, УСТАНОВКИ

### 1.2.1. Исследовано влияние стадии внутреннего горения низкосортных топлив на эффективность их термохимической конверсии (программа фундаментальных исследований ОЭММПУ РАН)

Неизбежной стадией при термохимической конверсии топлив с высоким содержанием окислителя, таких как растительная биомасса, торф или окисленные угли, является экзотермическое внутреннее горение. Для качественных топлив его роль пренебрежимо мала. На лабораторном стенде провели две серии экспериментов со сходными режимными параметрами, различающиеся видом топлива: древесный уголь и исходная древесина. Целью исследования была экспериментальная апробация ранее сделанного теоретического предположения о тесной взаимосвязи между фактическим избытком окислителя (при газификации он составляет менее единицы), величиной теплотерь и выходом негазифицируемого углеродного остатка. Наличие последнего в составе продуктов газификации обуславливает зависимость показателей эффективности процесса (химического КПД и напряжения сечения по топливу) от термического режима (близости к адиабатическим условиям горения).

На рис. 1 экспериментальные режимы соотношены с рассчитанными на термодинамической модели. В экспериментах интенсивность дутья возрастает от режима 1 к режиму 5. Наблюдаемая разница в величине фактического избытка окислителя обусловлена выделением в случае биомассы заметных количеств смолистых компонентов и высших гомологов метана. Из сопоставления можно увидеть, что при газификации биомассы теплотерь оказываются ниже: при малом расходе дутья – на 10-20%, при высоком расходе – на 1-7%. Этот эффект объясняется только экзотермическим внутренним горением и, соответственно, высоким содержанием кислорода в составе топлива. Выделяющееся тепло более полно расходуется на образование горючих компонентов газа. В данном случае конверсия низкосортного топлива протекает с большей эффективностью, чем качественного, однако имеет значительные ограничения по управляемости.

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

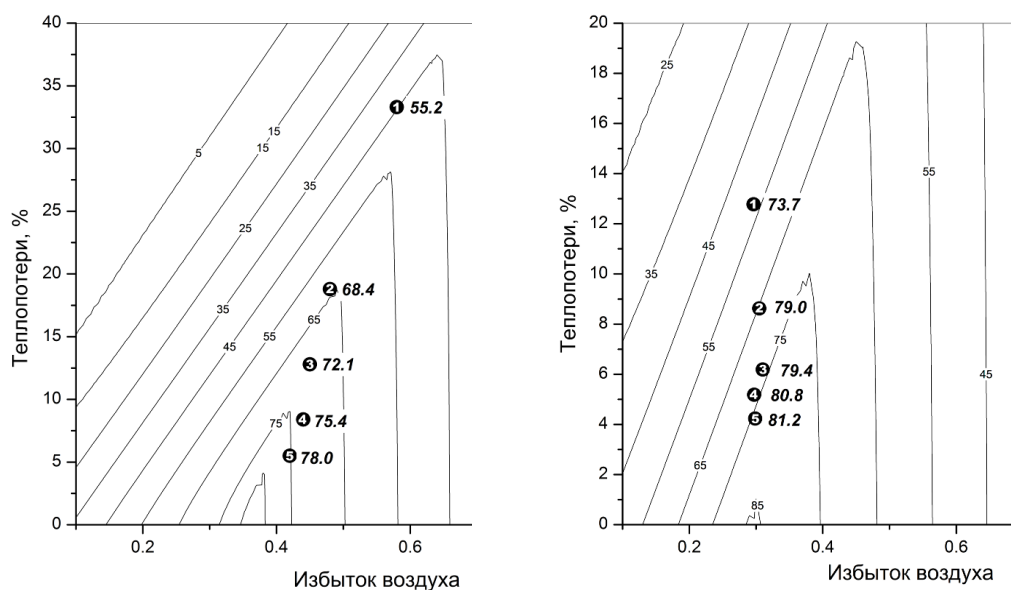


Рис. 1. Взаимосвязь избытка воздуха, теплотерь и химического КПД (%) для древесного угля (слева) и древесной биомассы (справа). Сплошные линии – расчет, маркеры – эксперимент.

### 1.2.2. Предложен способ формализованного описания траекторий макроскопических процессов (грант РФФИ № 09-08-00245а)

В предложенном подходе определение траекторий происходит в результате пошагового принятия решений. Для этого общая продолжительность процесса разбивается на ничтожно малые отрезки, для которых оказываются допустимыми предпосылки о стационарности движения и возможности его равновесного описания с помощью не зависящих от времени функций состояний. Предложенный методический подход следует логике развития взаимосвязей между равновесными теориями состояний и траекторий – от классической механики до термодинамического анализа уравнений химической кинетики. Теоретической основой подхода является вывод для ничтожно малых областей пространства–времени математических связей между закономерностями консервативных и диссипативных систем, включая принципы виртуальных перемещений и наименьшего действия – с одной стороны, а также второго закона термодинамики и теоремы Онсагера–Пригожина – с другой. Результаты выполненных исследований опубликованы.

Эффект от применения методики проиллюстрирован на рис. 2. Определяли выход оксидов азота при сжигании Канско-Ачинского бурого угля. Особенностью процесса сжигания угля является то, что выход оксидов азота в значительной мере определяется кинетикой свободно-радикальных реакций. Их кинетика такова, что при термодинамических расчетах с помощью модели экстремальных промежуточных состояний, не использующих предложенный подход, выходы оксидов азота в состоянии конечного равновесия  $x_{NO}^{eq}$  оказываются систематически заниженными, а в экстремальной точке с максимумом NO  $x_{NO}^{ext}$  – систематически завышенными. Прежде предлагались способы преодолеть эту трудность, в частности, применялись ограничения на полезный выход энергии в процессе. Этот метод трудоемок, поскольку требует детального учета всех теплопотерь. Применение же макрокинетических ограничений в форме пошаговой процедуры принятия решений позволяет существенно уточнить решение.

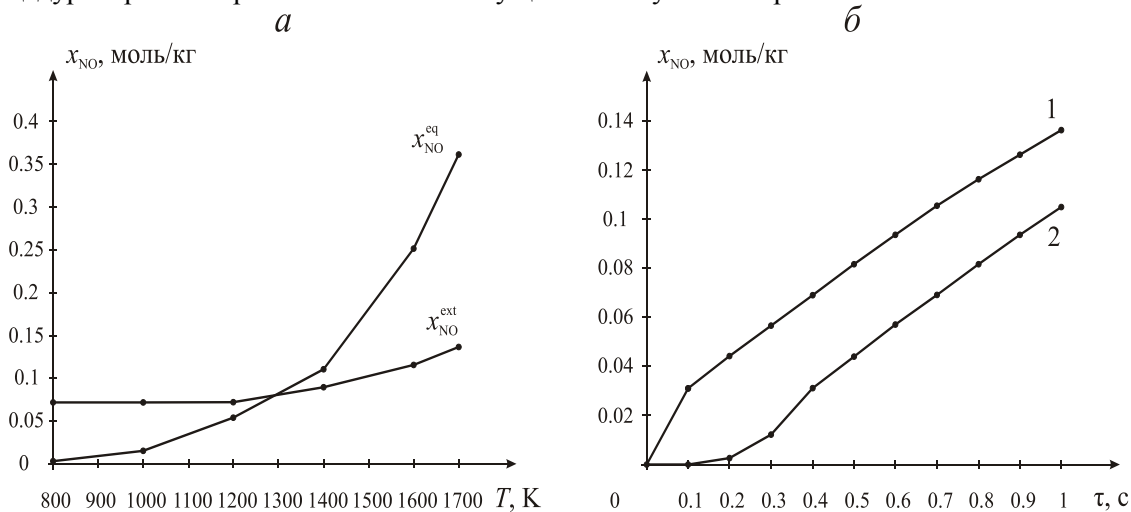


Рис. 2. Зависимости достижимых при сжигании Канско-Ачинских углей: а) равновесной ( $x_{NO}^{eq}$ ) и экстремальной ( $x_{NO}^{ext}$ ) концентраций NO от температуры и б) траектории достижения  $x_{NO}^{ext}$ : 1 – траектория образования NO при условии постоянства температуры в

топочном объеме (1700 К); 2 – траектория с учетом энтальпии температур (первый временной отрезок 600 К, второй – 1200 К, остальные – 1700 К).

Завершение работ в выбранном направлении делает возможным изложение классической равновесной термодинамики как единой замкнутой теории макроскопических систем: их состояний и траекторий движения (изменения), явлений обратимости и необратимости, самоорганизации и деградации.

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

### 1.2.3. Исследовано газодинамическое запираание парожидкостного потока в засыпке шаровых частиц (программы фундаментальных исследований СО РАН и ОЭММПУ РАН)

Экспериментально исследованы условия достижения критических режимов течения адиабатного потока пароводяной смеси различного паросодержания через плотноупакованные слои шаровых частиц диаметром до 4 мм. Опыты заключались в постепенном увеличении перепада на исследуемом участке рабочего канала до достижения режима запираания двухфазного потока, при котором дальнейшее снижение давления за каналом не приводит к изменению расхода. Основные результаты получены при трех значениях высоты слоя засыпки  $H$  – 250 мм, 355 мм и 795 мм, с давлением на входе  $p_0=0,6$  МПа. Показано, что достижение условий запираания потока происходит в выходных слоях засыпки, где из-за падения давления по высоте слоя происходит увеличение объема и скорости смеси. Характер изменения расхода смеси от величины перепада давления при разных объемных паросодержаниях показан на рис. 3.

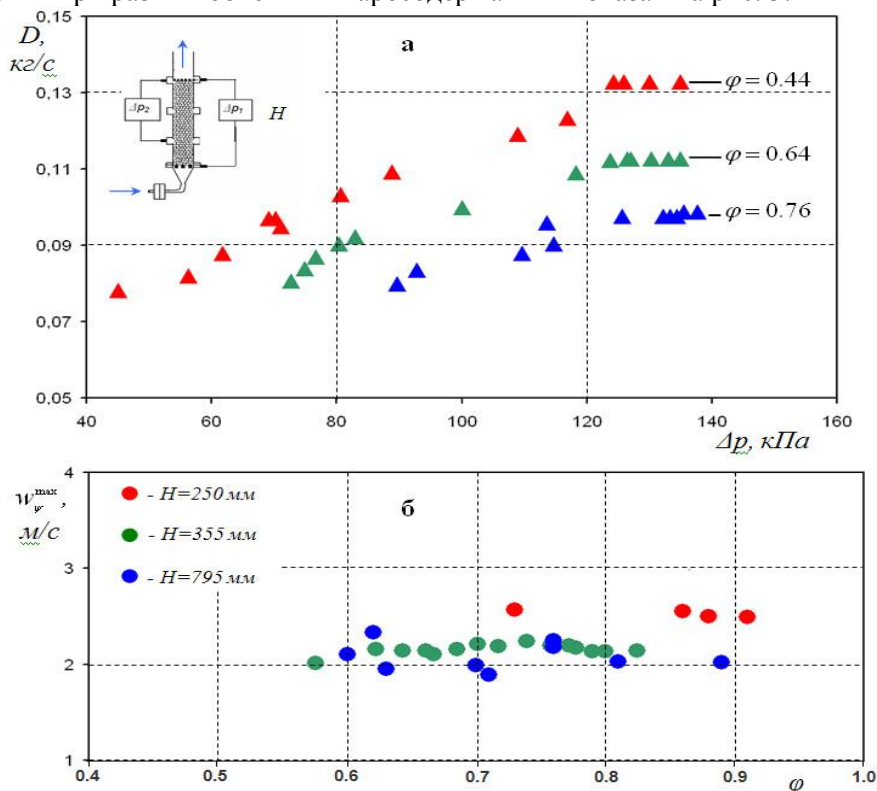


Рис. 3. Изменение расхода  $D$  парожидкостной смеси различного паросодержания  $\phi$  от перепада давления  $\Delta p$  на столбе засыпки высотой  $H=795$  мм (а) и значения максимальной

скорости смеси при разной высоте засыпки (б). Размер частиц  $d=4$  мм, давление на входе  $p_0=0,6$  МПа.

Определены уровни максимальной скорости  $w_{\psi}^{\max}$  пароводяной смеси при критических режимах течения, рассчитанные по наиболее узкому проходному сечению в засыпке с учетом относительного скольжения паровой и жидкой фаз, рис. 3б. Заметна слабая тенденция к увеличению скорости с ростом паросодержания  $\varphi$ , однако, в целом, скорость течения потока через засыпку оказывается очень мала. При сокращении столба засыпки до  $H=250$  мм она немного возрастает, но не превышает 2,7 м/с. Полученные скорости критического течения в засыпке по порядку величины сопоставимы с термодинамически равновесной скоростью звука в рассматриваемой среде, составляющей 3 – 5 м/с в области паросодержаний  $\varphi < 0,9$ .

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

#### 1.2.4. Разработана методика оптимизации теплофикационных энергетических установок с учётом переменного характера тепловых нагрузок (программа фундаментальных исследований СО РАН)

Для теплоэнергетических установок (ТЭУ), осуществляющих комбинированное производство электрической и тепловой энергии, характерным является изменение тепловой нагрузки в течение года (с изменением температуры наружного воздуха). В рамках данной работы созданы методика оптимизации и математическая модель теплофикационной ПГУ (рис. 4).

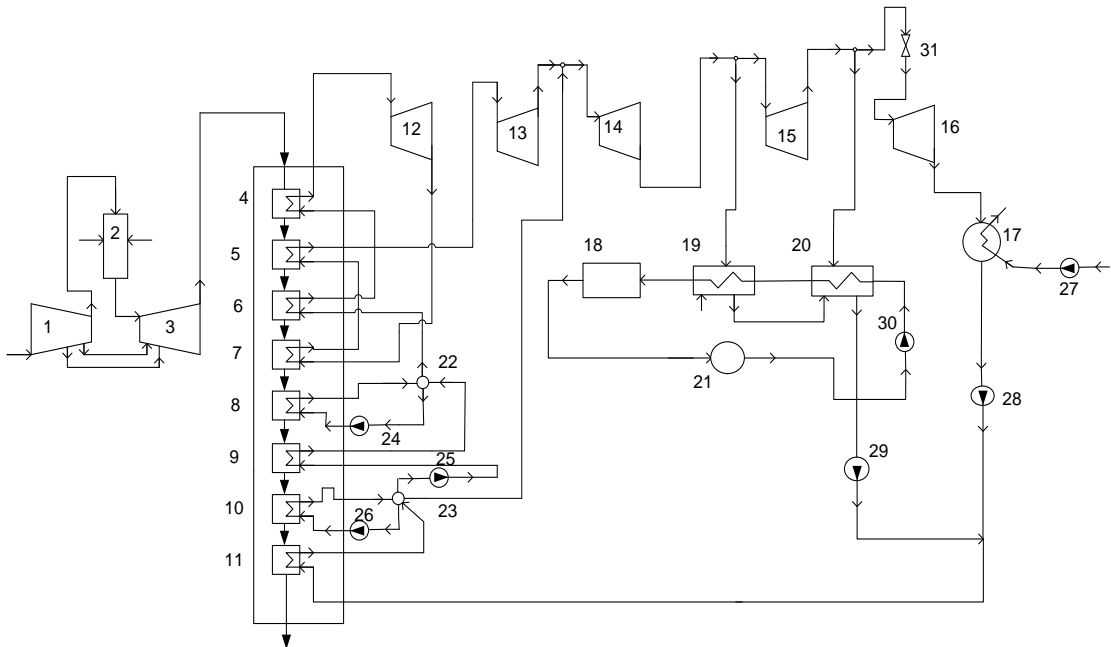


Рис. 4. Расчётная схема теплофикационной ПГУ:

1 – воздушный компрессор, 2-камера сгорания, 3-газовая турбина, 4-конвективный пароперегреватель (КПП) 1 ступени, 5-промежуточный пароперегреватель (ПП) 2 ступени, 6-КПП 1 ступени, 7-ПП 1 ступени, 8-испаритель высокого давления, 9-экономайзер 2 ступени, 10-испаритель низкого давления, 11-экономайзер 1 ступени, 12-16 – отсеки паровой турбины, 17-конденсатор, 18-пиковые водогрейные котлы, 19-20 – сетевые подогреватели,

21-потребитель тепла, 22-23 – барабаны-сепараторы, 24-30-насосы, 31 – регулирующая диафрагма.

Расчёты проведены в расчётном режиме, четырёх режимах отопительного периода и одном режиме неотопительного периода. Оптимальные характеристики ПГУ представлены в табл. 2. Решено несколько оптимизационных задач при разных значениях цены электроэнергии, топлива и заданном значении внутренней нормы возврата капиталовложений: на определение минимального удельного расхода топлива (вариант 1), минимальной цены тепловой энергии (вариант 2) и минимальных удельных капитальных вложений в установку (вариант 3). Получены оптимальные конструктивные характеристики установки и её показатели по шести характерным режимам.

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

Таблица 2.

Показатель	Варианты		
	1	2	3
Расчётная тепловая нагрузка, ГДж/ч	680,7	1465,8	1452,0
Годовой отпуск тепла, тыс. ГДж	2232,4	4811,4	4765,0
Годовой отпуск электроэнергии, млн. кВт ч	2180,1	2290,1	2249,3
Капиталовложения в установку, млн. дол.	326,1	308,2	299,4
Цена тепловой энергии, дол./ГДж	8,0	4,44	4,87
Температура продуктов сгорания перед газовой турбиной, °С	1300	1300	1300
Температура сгорания после газовой турбины, °С	548,0	552,0	552,0
Температура уходящих газов котла-утилизатора, °С	122,0	142,0	157,0
Расход топлива в камеру сгорания, кг у.т./с	19,1	20,7	20,8
Расход топлива на водогрейные котлы, кг у.т./с	3,8	8,4	8,3
Полезная мощность установки, МВт	311,8	331,0	325,5
Мощность ГТУ, МВт	232,3	250,0	250,0
Мощность ПГУ, МВт	70,6	59,8	54,5
Тепловая нагрузка водогрейных котлов, ГДж/ч	368,4	814,7	805,5
Коэффициент теплофикации	0,456	0,441	0,443
Доля тепла, отпускаемого от водогрейных котлов	0,07	0,35	0,46

### 1.2.5. Выполнено технико-экономическое обоснование оптимальных параметров и областей конкурентоспособности энергетических технологий, использующих алюминий в качестве топлива (программа фундаментальных исследований Президиума РАН)

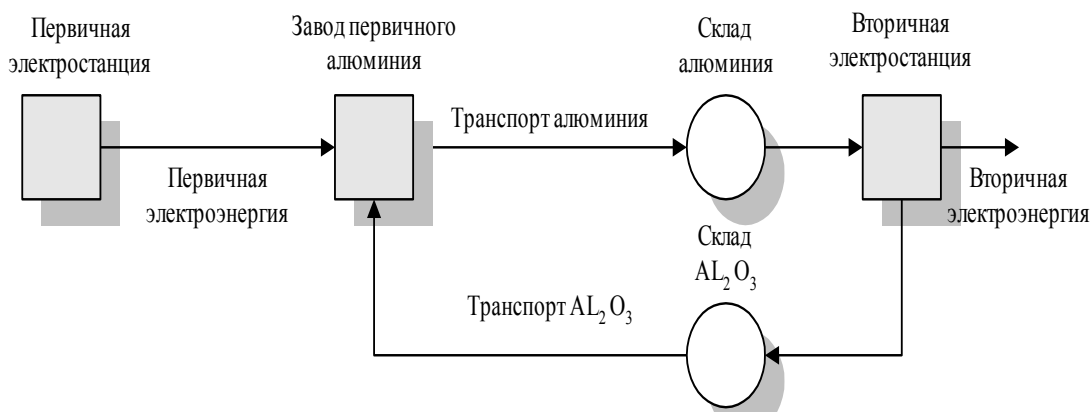
На основе аппарата математического моделирования и оптимизационных технико-экономических исследований выполнено сопоставление энергетической, экономической и экологической эффективности энергетики на основе альтернативных энергоносителей, использующих алюминий, и водородной энергетики. Установлено, что «алюминиевая» энергетика на базе АЭС является экономически более эффективной, чем водородная энергетика на базе АЭС. Максимальную экономическую эффективность «алюминиевая» энергетика обеспечивает при использовании топливных элементов, работающих на алюминиевом топливе.

Использование энергоустановок с промежуточным получением водорода и отводом тепла из реактора производства водорода в паротурбинный цикл обеспечивает достаточно высокий КПД и позволяет сохранить экономические преимущества над системами водородной энергетики. Использование в качестве энергоустановки

вторичной ТЭС газотурбинной установки с котлом-утилизатором экономически нецелесообразно.

Для исследования технологических цепочек, характеризующих «алюминиевую» и водородную энергетические системы целесообразно применять подход, основанный на последовательной оптимизации их звеньев по критерию минимума цены выходной продукции звена, при заданном (одинаковом для всех звеньев и цепочек) уровне внутренней нормы возврата капиталовложений и заданной цене продукции предыдущего звена, полученной при его оптимизации. При его различных значениях можно определить рациональный диапазон технико-экономических показателей оптимизируемых установок (рис. 5).

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



*Рис.5. Структурная схема энергетической системы на основе алюминиевого топлива.*

### **1.2.6. Выполнено системное сопоставление технологий малой распределенной энергетики (ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2013 годы»)**

Технологии ранжированы по степени проникновения на рынок, исследованы условия, определяющие их современную конкурентоспособность. Критерии конкурентоспособности включают ряд внутренних характеристик (удельная стоимость установленной мощности, темпы ее снижения, КПД и др.) и внешних показателей спроса (отношение к другим технологиям, удовлетворение условиям применения у потребителей). Результирующая оценка представлена на рис. 6. Уровень развития технологии отражает степень совершенства технологии в соответствии с комплексом внутренних критериев. Уровень развития рынка отражает степень соответствия технологии комплексу внешних критериев, включая соответствие спросу, объем спроса, развитость производственных мощностей и др. По сумме двух групп критериев технологии подразделяются на три категории, характеризующие степень проникновения данной технологии на рынок, либо близость к началу такого проникновения: (а) коммерческие технологии – технически отработанные и пользующиеся спросом; (б) зрелые технологии – технически освоенные, однако не вполне соответствующие спросу; и (в) развивающиеся технологии – недостаточно освоенные для формирования рынка. Типичными представителями группы (а) являются технологии на природном газе, использующие газотурбинные установки и газопоршневые двигатели. Ограничения, связанные с условиями применения технологий группы (б), достаточно разнообразны: высокая удельная стоимость (как для атомных станций малой мощности и фотоэлектрических преобразователей), конкуренция с дру-

гими технологиями (совместное сжигание биомассы), узкий или специфический сектор применения (термическая переработка твердых бытовых отходов), доступность первичных ресурсов (геотермальная энергетика). Важный фактор – вмешательство государства в развитие технологий и их рынков. Оно выборочно стимулирует разработку технологий и оказывает влияние на спрос через финансовые и административные механизмы. Результаты исследования направлены на выработку научно-технической политики в сфере развития энергетических технологий.

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

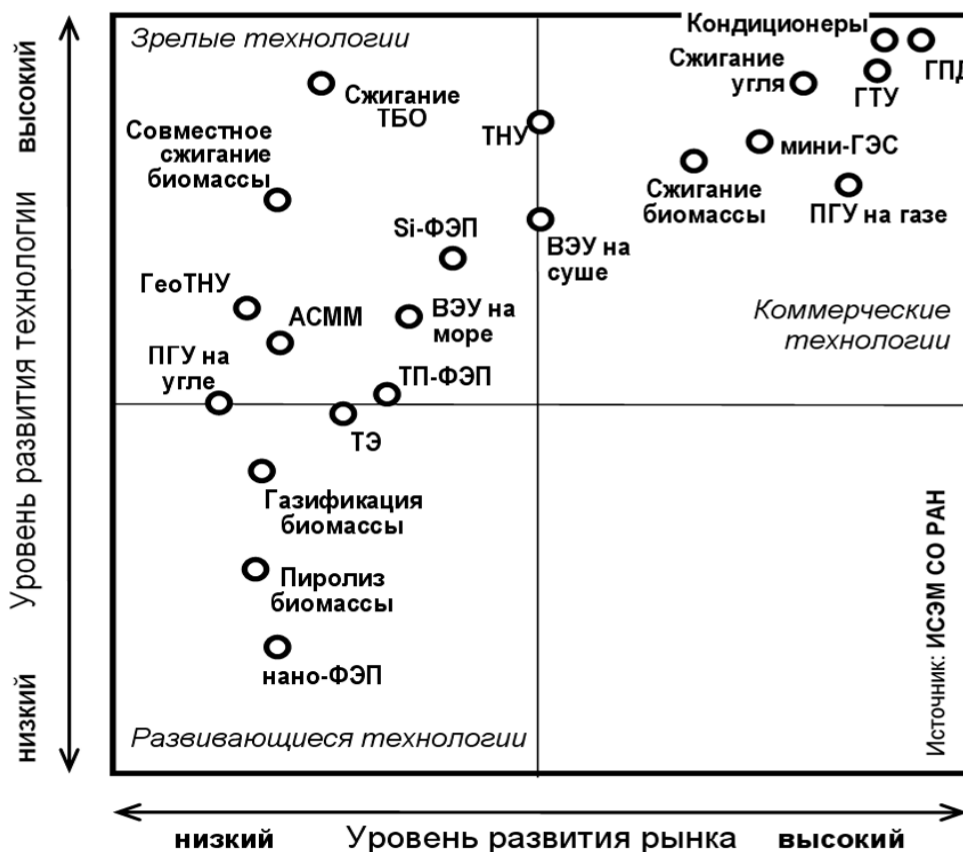


Рис. 6. Сопоставление технологий по степени проникновения на рынок (ФЭП - фотоэлектронные преобразователи, АСММ – атомные станции малой мощности, ВЭУ – ветровые энергоустановки, ТНУ – теплонасосные установки, ПГУ – парогазовые установки, ГТУ – газотурбинные установки, ГПД - газопоршневые двигатели).

### 1.2.7. Оценен экономический риск вследствие задержки ввода в России АЭС с реакторами на быстрых нейтронах (БР) (программа фундаментальных исследований СО РАН)

Количественными мерами риска являются перерасход затрат на развитие энергетики и вероятность рассматриваемых сценариев, различающихся уровнями электропотребления, технико-экономическими показателями технологий и глобальными ограничениями на выбросы CO<sub>2</sub>. С использованием глобальной энергетической модели GEM

ядерная энергетика рассмотрена в составе ТЭК России, а тот, в свою очередь, – на фоне мировой энергетики.

Рассматриваются четыре сценария вводов БР: 1) базовый, предполагающий широкомасштабное развитие БР при максимально благоприятных условиях; 2) "Сценарий-20", предполагающий задержку ввода БР на 20 лет по сравнению с базовым сценарием, 3) "Сценарий-40" – задержка на 40 лет; 4) сценарий "без ввода БР". Для сформированных сценариев проведены оптимизационные расчеты технологической структуры энергетики мира и России на период до 2100 г. По результатам моделирования определены экономические ущербы от задержки ввода быстрых реакторов с учетом затрат на реализацию программы развития АЭС с БР. Построены функции распределения экономических ущербов для различных стратегий развития ядерной энергетики (рис. 7).

Полученные результаты позволили сделать следующие выводы: (1) при всех рассмотренных вариантах ввод АЭС с БР в России целесообразен (раньше или позже); (2) чем выше электропотребление и чем жестче экологические ограничения, тем больший ущерб будет нанесен экономике страны задержкой ввода АЭС с БР; (3) ввод АЭС с БР целесообразно отложить на 20 лет лишь в случае, если ожидается низкое электропотребление и отсутствие ограничений на выбросы диоксида углерода; (4) задержка ввода АЭС с БР на 20 лет с вероятностью 50% приведет к ущербу, причем с вероятностью 25% этот ущерб будет не менее 10 млрд. долл.; (5) задержка ввода АЭС с БР на 40 и более лет с вероятностью 50% приведет к ущербу 10-12 млрд. долл.; (6) полный отказ от развития АЭС с БР приведет к ущербу экономике страны до 40 млрд. долл.

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

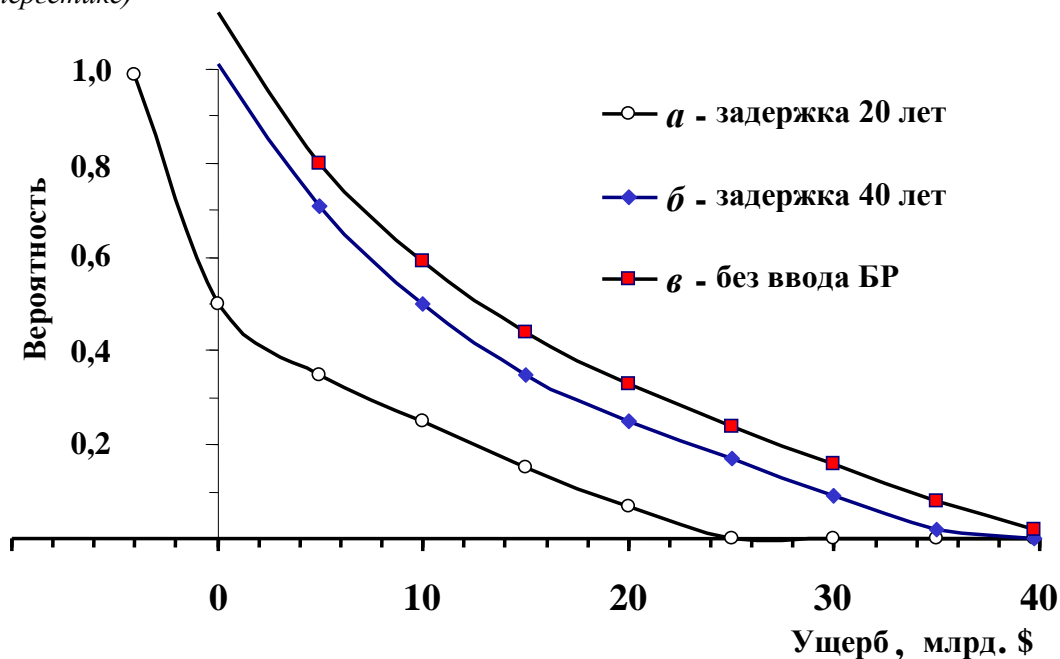


Рис. 7. Распределение вероятности экономического ущерба от задержки широкомасштабного ввода быстрых реакторов: а – "Сценарий-20", б – "Сценарий-40, в – сценарий "без ввода БР".



### 1.3. СИСТЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ

**1.3.1. Разработаны концепция и теоретические основы оперативного и противоаварийного управления интеллектуальными электроэнергетическими системами** (программа фундаментальных исследований СО РАН, ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2013 годы»)

Концепция основана на интеграции взаимосвязанных этапов состояния ЭЭС, прогнозирования параметров её состояния, выработки управляющих воздействий с использованием векторных измерений параметров состояния, интеллектуальных методов решения задач оценивания, прогнозирования и управления, интеллектуальных средств реализации управляющих воздействий при оперативном и противоаварийном управлении ЭЭС.

Методические основы и положения концепции использованы при подготовке ряда стратегических документов для Федеральной сетевой компании Единой энергосистемы, а также реализованы и апробированы на аппаратно-программном комплексе по управлению нормальными и аварийными режимами ЭЭС.

На рис. 8 показана временная диаграмма взаимосвязанных этапов оценивания состояния, прогнозирования параметров состояния и управления режимами ЭЭС, структура интеллектуальных методов решения соответствующих задач и эксперимент на аппаратно-программном комплексе.

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

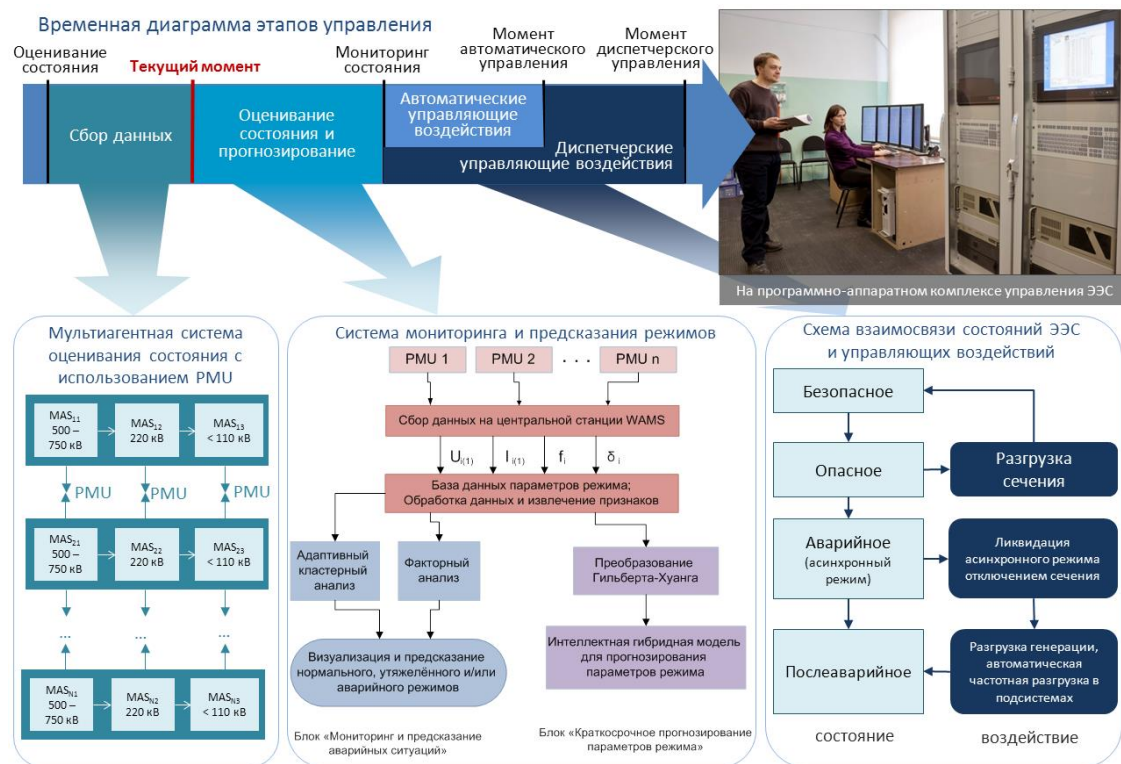


Рис.8. Концепция оперативного и противоаварийного управления интеллектуальными электроэнергетическими системами (ЭЭС).

### 1.3.2. Разработана технология корпоративного управления генерирующими компаниями (программа фундаментальных исследований СО РАН)

Разработан комплексный подход по созданию эффективной системы корпоративного управления в российских генерирующих компаниях электроэнергетики. Подход представлен на рис. 9. Он учитывает основные внутренние и внешние факторы, определяющие должный уровень корпоративного управления в компаниях и его инфраструктуре на макро- и общепромышленном уровнях. Подход нацелен на повышение инвестиционной привлекательности компаний, главным образом, путем приведения качества корпоративного управления и количественных показателей эффективности развития в соответствие с требованиями современных долгосрочных инвесторов через выработку определенных мер при участии и во взаимодействии с государством и негосударственными структурами.

*Руководитель: к.т.н. Труфанов В.В. (Отдел электроэнергетических систем)*

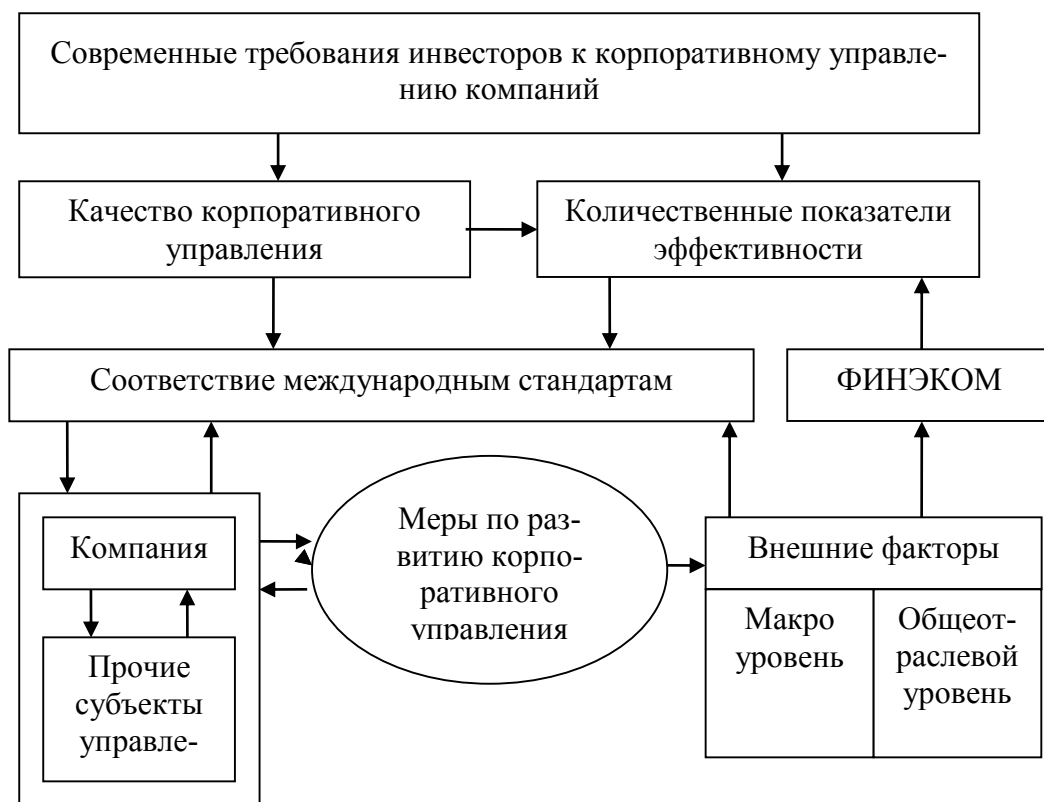


Рис. 9. Создание эффективной системы корпоративного управления в генерирующих компаниях электроэнергетики России.

### 1.3.3. Разработаны и исследованы математические модели для планирования загрузки электростанций в условиях оптового рынка электроэнергии (программа фундаментальных исследований СО РАН)

Работа энергокомпаний в условиях оптового рынка требует применения новых математических постановок задачи и новых методов ее решения. Предложена модель оптимального распределения активных мощностей генерации с учетом эластичности спроса потребителей. Представлена двухуровневая задача планирования загрузки электро-

энергетической системы (ЭЭС), предусматривающая возможность подготовки заявляемой информации генерирующими компаниями и моделирующая последующие действия Системного оператора (рис. 10). Сформирована задача планирования режимов с достижением равновесия Нэша. Такая задача отражает одновременное формирование информации об экономичности электростанций несколькими поставщиками и их поведение в условиях олигопольного рынка электроэнергии. Численное исследование свойств моделей демонстрирует их применимость в условиях планирования режимов реальных электроэнергетических систем и изменения в результатах планирования в сравнении с действующими в настоящее время традиционными подходами к решению задачи.

На примере электроэнергетики Германии разработана регрессионная модель зависимости надбавки к цене электроэнергии для финансирования возобновляемых источников энергии. 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.

*Руководитель: д.т.н. Паламарчук С.И. (Отдел электроэнергетических систем)*

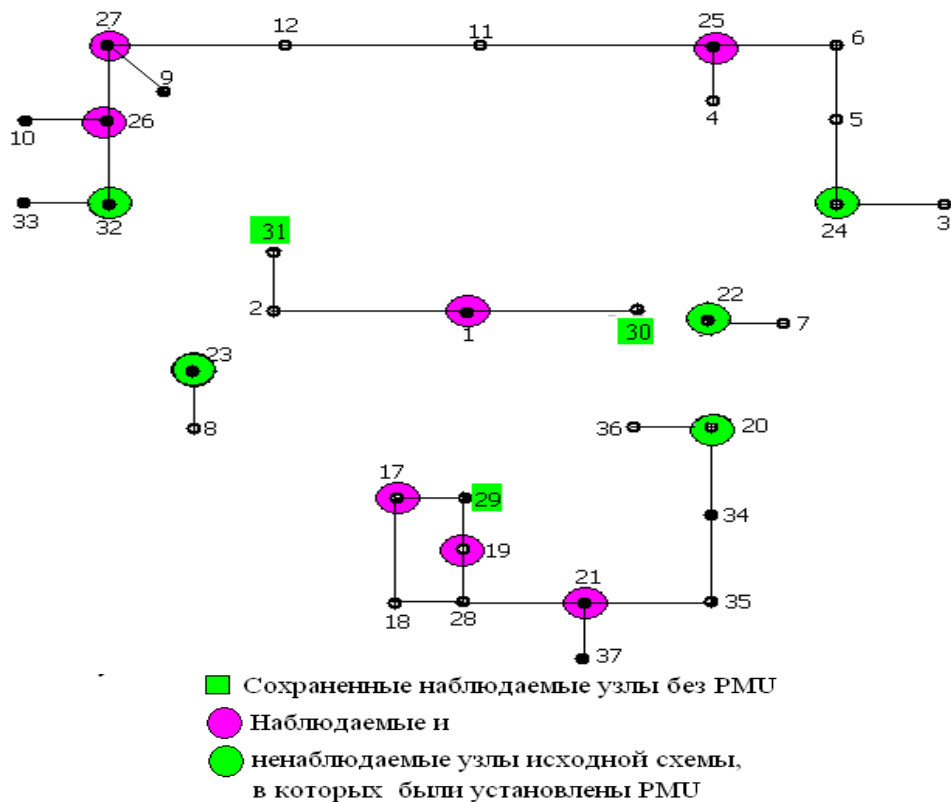


*Рис. 10. Взаимодействие задач при планировании режимов электроэнергетической системы в условиях оптового рынка.*

**1.3.4. Разработаны алгоритмы анализа топологической наблюдаемости для определения минимального числа PMU (Phasor Measurement Unit) (программа фундаментальных исследований СО РАН)**

Разработаны алгоритмы анализа топологической наблюдаемости для определения минимального числа PMU, измерения которых гарантируют наблюдаемость ЭЭС в нормальных условиях ее функционирования, при отключениях отдельных связей и при выходе из строя отдельных PMU. Указанные задачи решаются для двух типов PMU - в узлах и ветвях - как с учетом имеющихся в ЭЭС измерений, так и без такого учета. На рис. 11 показана возможность выбора оптимального состава PMU, для сети, из которой удалены все наблюдаемые узлы, имеющие связи только с наблюдаемыми узлами.

*Руководитель работы: д.т.н. Голуб И.И. (Отдел электроэнергетических систем)*



*Рис. 11. Оптимальный состав измерений 43- узловой сети без наблюдаемых узлов, имеющих связи только с наблюдаемыми узлами.*

### 1.3.5. Разработаны алгоритмы распределенного оценивания состояния (ОС) ЭЭС для локальных областей (программа фундаментальных исследований СО РАН)

Для мониторинга параметров текущего режима ЭЭС разработаны алгоритмы распределенного оценивания состояния (ОС) ЭЭС для локальных областей, наблюдаемых по измерениям регистраторов комплексных электрических величин (PMU) и координации полученных решений для расчета текущего режима полной схемы. На рис. 12 показан фрагмент схемы ЕЭС России и выделены две локальные области, наблюдаемые по измерениям от устройств PMU.

*Руководитель работы: к.т.н. Гришин Ю.А., д.т.н. Колосок И.Н. (Отдел электроэнергетических систем)*

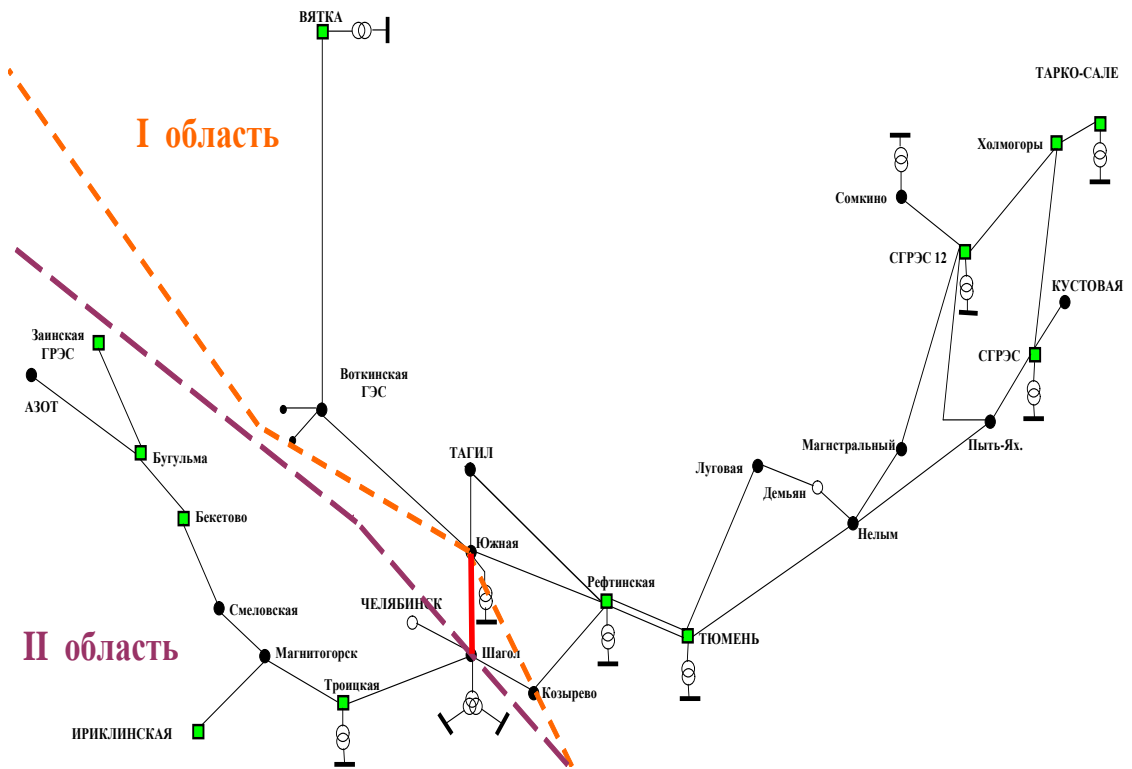


Рис. 12. Фрагмент схемы ЕЭС России с местами установки РМУ (зеленые квадраты).

### 1.3.6. Разработан методический подход для определения параметров пассивных фильтров различных топологий, применяющихся для централизованного сокращения напряжений высших гармоник в узлах электрической сети с распределенными нелинейными нагрузками (программа фундаментальных исследований СО РАН)

Сформулирована оптимизационная задача, в которой в качестве целевой функции рассматривается минимум потерь активной мощности в фильтре. Разработан двухэтапный алгоритм для решения оптимизационной задачи на основе методов роя частиц и внутренних точек. Разработана программа в системе Matlab для вычисления параметров пассивных фильтров. В качестве иллюстрации на рис. 13 приведены коэффициенты 5-ой гармонической составляющей напряжения ( $K_{u(5)}$ ) в 13-ти узлах многоузловой сети.

В каждом из 13-ти узлов присоединена нелинейная нагрузка, генерирующая, в том числе, ток 5-ой гармоники. В результате, в напряжении узлов появляется напряжение 5-ой гармоники (показано красным цветом), которое превышает нормативное значение по ГОСТу 13109-97 (показано синим цветом). Величины  $K_{u(5)}$  (зеленый цвет) снижаются после установки пассивного фильтра третьего порядка в узле 7. Параметры фильтра вычислены в соответствии с разработанным методическим подходом.

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

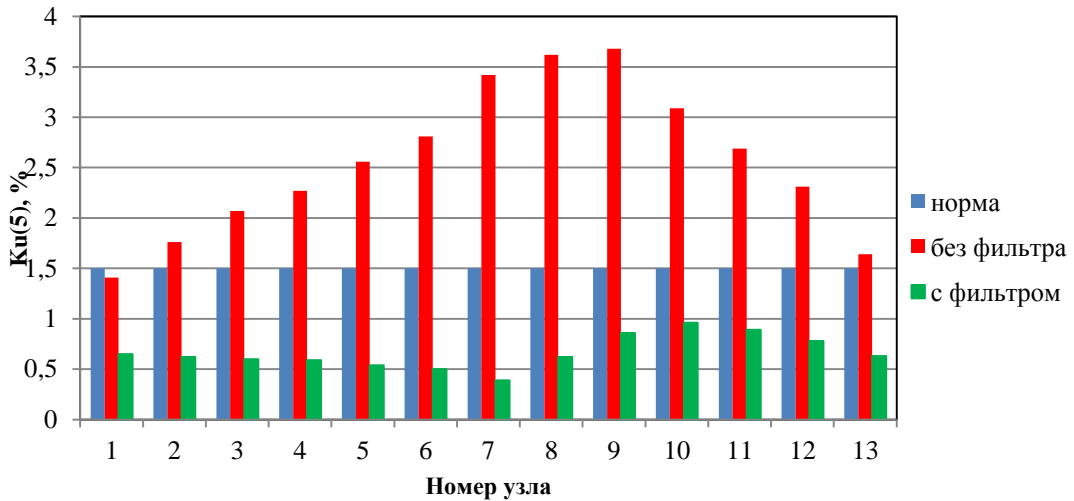


Рис. 13. Величины  $K_u(5)$  в узлах сети.

### 1.3.7. Разработан и апробирован гибридный подход для краткосрочного прогнозирования параметров режима и характеристик ЭЭС на основе совместного использования нейросетевых технологий и преобразования Гильберта-Хуанга (программа фундаментальных исследований СО РАН)

Для повышения точности прогнозирования параметров режима ЭЭС успешно применен гибридный адаптивный подход, сочетающий в себе эффективный аппарат анализа временных рядов – преобразование Гильберта-Хуанга и технологий нейросетевого прогнозирования. Проведена апробация разработанной гибридной модели для краткосрочного прогнозирования различных параметров режима для реальных ЭЭС энергосистемы, а именно прогнозирование уровней напряжения и частоты для Иркутской энергосистемы (рис. 14) и краткосрочное прогнозирование скорости ветра для Ирландской энергосистемы. Результаты расчётов краткосрочных прогнозов параметров режима (уровней напряжения, частоты) и характеристик (скорости ветра), выполненных для реальных ЭЭС, с помощью гибридной (ПГХ-ИНС) модели продемонстрировали существенное улучшение их точности.

Руководители работы: д.т.н. Курбацкий В.Г., к.т.н. Сидоров Д.Н. (Отдел электроэнергетических систем, Отдел прикладной математики).

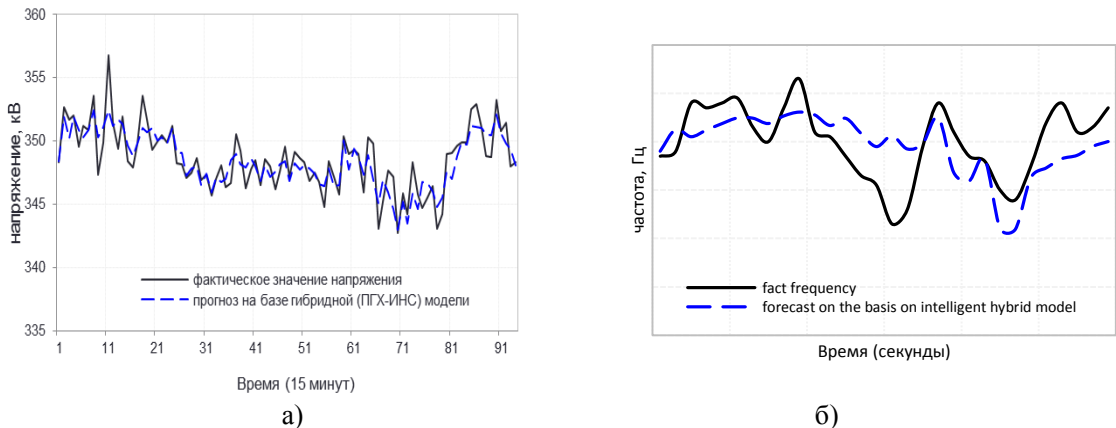


Рис. 14. Краткосрочное прогнозирование параметров режима (напряжение и частота) для Иркутской электроэнергетической системы.



### 1.3.8. Разработаны вероятностные модели и методы анализа режимов функционирования трубопроводных систем (программа фундаментальных исследований СО РАН)

Впервые для трубопроводных систем (ТПС) различного типа комплексно исследована задача вероятностного моделирования их режимов. Предложена общая схема решения задачи, обеспечивающая резкое сокращение вычислительной трудоемкости по сравнению с традиционными методами имитационного моделирования при сохранении требуемой степени точности. Разработана методика априорного расчета статистических характеристик граничных условий, позволяющая решать проблему информационной обеспеченности задач вероятностного анализа. Разработаны аналитические модели вероятностного потокораспределения в гидравлических цепях с сосредоточенными параметрами, включая конечные соотношения для ковариационных матриц параметров потокораспределения для основных случаев задания граничных условий. Разработана методика вероятностного моделирования динамики режимов ТПС, позволяющая определять практически любые вероятностные показатели функционирования ТПС за рассматриваемый период, а также предложен оригинальный алгоритм, предусматривающий переменный шаг дискретизации по времени. Методика апробирована на ряде условных и реальных примеров (рис. 15).

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

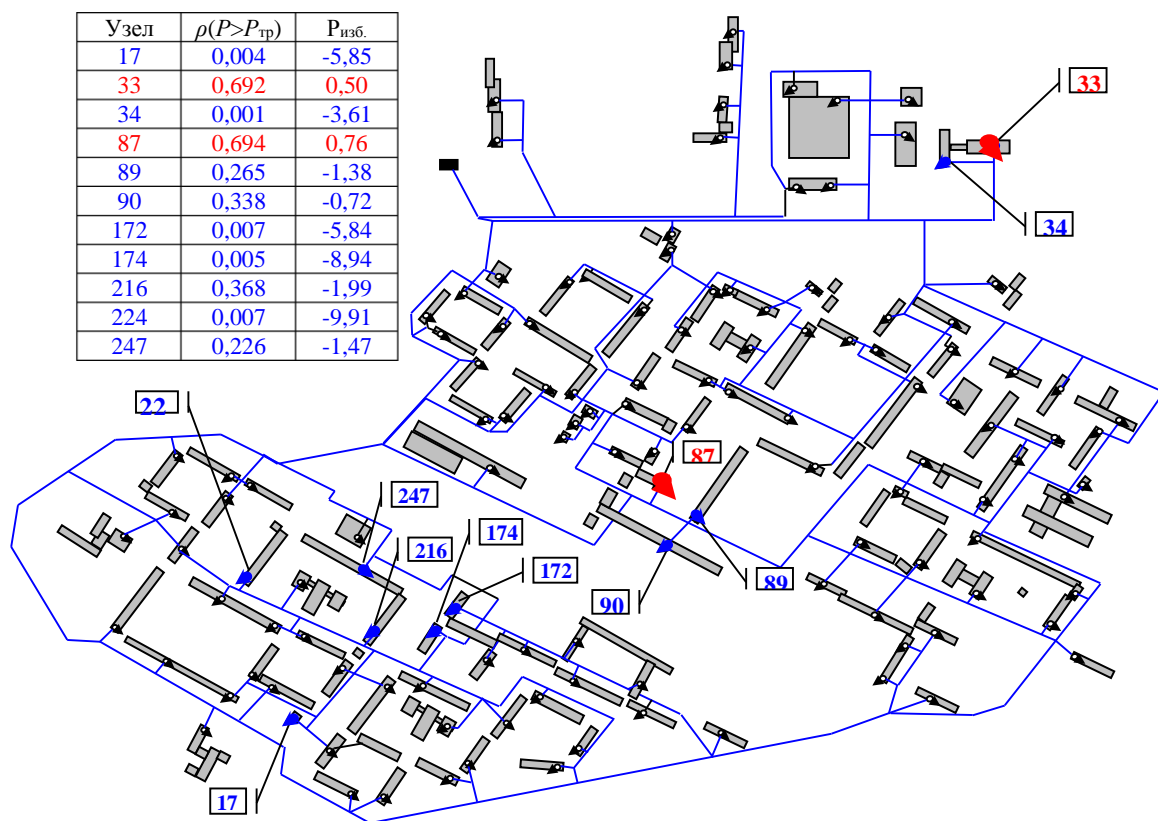


Рис.15. Пример вероятностного анализа потокораспределения и обеспеченности потребителей водопроводной сети м-на Солнечный г. Иркутска в час максимального водопотребления.  $\rho$  – вероятность;  $P$ ,  $P_{тр}$ ,  $P_{изб.} = \bar{P} - P_{тр}$  – давление, минимально необходимое и избыточное давление в узле потребления;  $\bar{P}$  – математическое ожидание узлового давления.



### 1.3.9. Разработан двухэтапный методический подход для анализа и синтеза надежности системы газоснабжения (программа фундаментальных исследований СО РАН)

Разработан двухэтапный методический подход для решения задач анализа и синтеза надежности системы газоснабжения (рис. 16). На первом этапе определяются эквивалентные характеристики надежности газотранспортных и газодобывающих предприятий (частичная подготовка технико-экономической и надежностной информации). На втором – осуществляется оптимизация объемов добычи и маршрутов поставки газа потребителям для системы газоснабжения в целом. Эквивалентные характеристики надежности для газотранспортных и газодобывающих предприятий представляют собой зависимости интегральных показателей надежности и дисконтированных издержек при заданных способах резервирования.

Поставлена задача синтеза надежности. Оптимизация объемов добычи и маршрутов поставки газа потребителям с учетом резервирования осуществляется с помощью линейной математической модели. Здесь, исходя из критерия минимума издержек в объекты системы газоснабжения (уже имеющих некоторую избыточность – резерв), в создание новых резервных производительностей для этих объектов, и в создание запасов резервного топлива (допускающего замену газа у потребителей), определяется оптимальное сочетание этих способов резервирования, обеспечивающих в каждом узле расчетной схемы балансы приходящих и уходящих производительностей объектов и другого топлива при заданных ограничениях. Сформулированная задача решается методами линейного программирования.

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

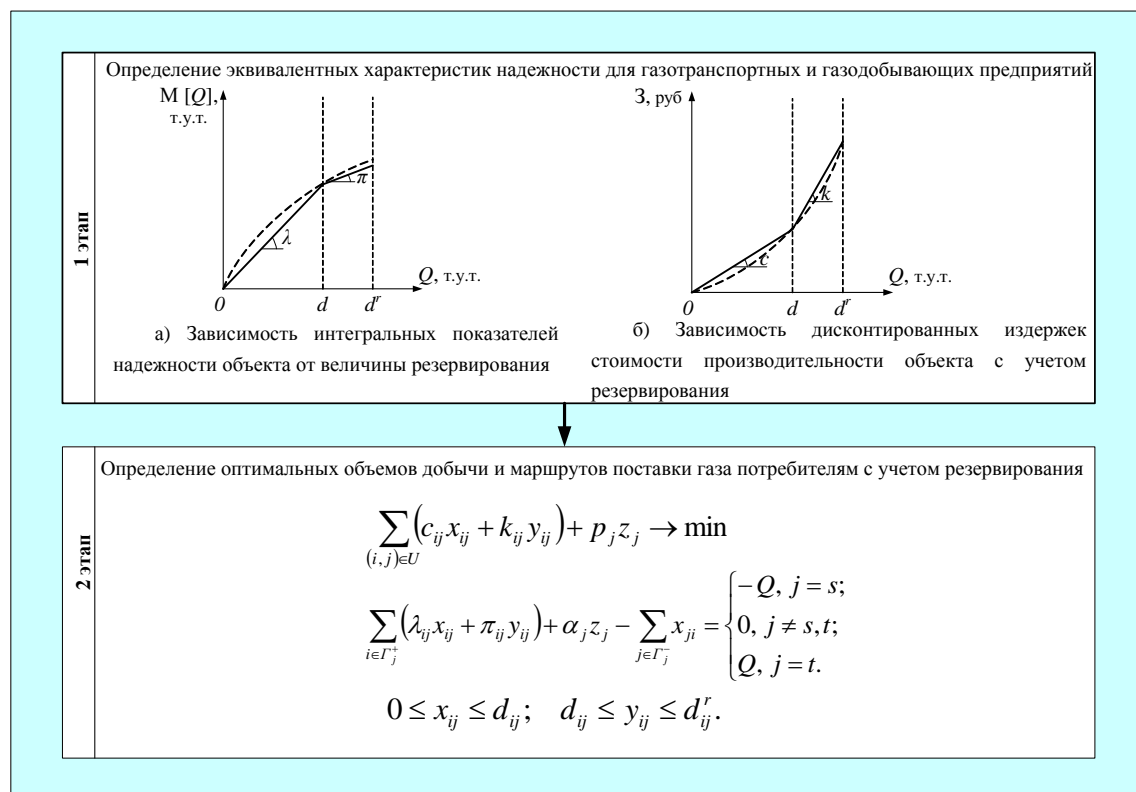


Рис. 16. Двухэтапный методический подход анализа и синтеза надежности системы газоснабжения.

### 1.3.10. Разработаны структурные и математические модели источников тепла и методы оптимизации их функционирования на тепловом рынке (программа фундаментальных исследований СО РАН)

Организация теплового рынка, функционирующего в условиях множества интересов, представляется в виде двухуровневой математической модели. Разработанные для такой модели методы оптимизации позволяют определять оптимальный уровень загрузки источников тепла в разрезе года с учетом оптимизации параметров и соответствующих затрат в тепловую сеть. Они основаны на идее иерархического взаимодействия участников рынка тепловой энергии и теории оптимизации с экстремальными ограничениями. На рис. 17а в графическом виде представлено поведение функция затрат в систему в зависимости от распределения нагрузки между источниками и процесс решения задачи оптимизации структуры теплоснабжающей системы (ТСС) методом базирующимся на двухуровневой модели системы. Графические интерпретации иллюстрируют поведение вычислительного процесса, в котором прибыль источников тепла стремится к максимуму, затраты в тепловую сеть стремятся к минимуму. Оптимальные решения для различных условий функционирования ТСС приведены на рис. 17б. Графическое представление поиска оптимального уровня загрузки источников тепловой энергии с учетом распределения затрат в тепловые сети в течение года представлено на рис. 17в, г.

Руководитель работы: д.т.н. Стенников В.А. (Отдел трубопроводных систем, Отдел прикладной математики)

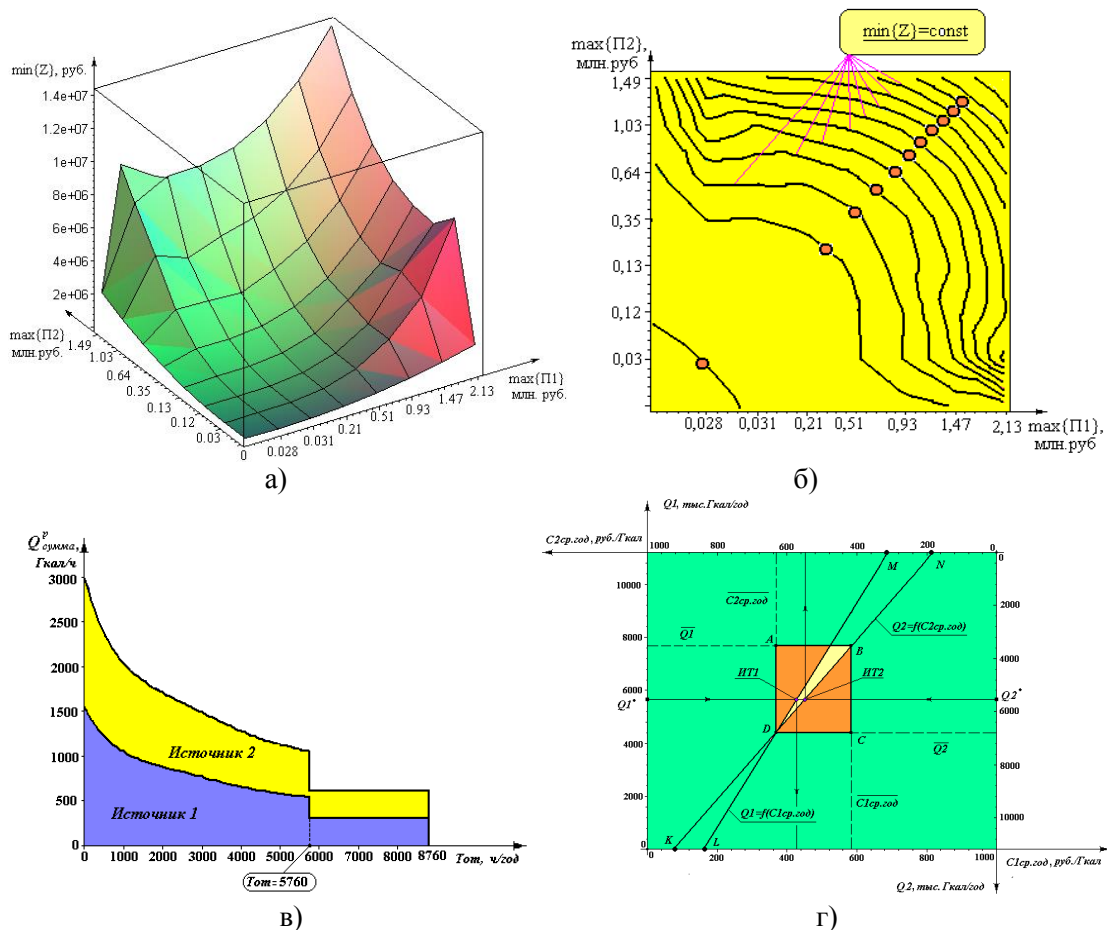


Рис. 17. Поиск оптимальной структуры и параметров теплоснабжающей системы с учетом множества интересов.

### 1.3.11. Разработана инструментальная платформа для разработки программного обеспечения для решения задач математического моделирования и оптимизации теплоснабжающих систем (программа фундаментальных исследований СО РАН)

Разработанная инструментальная платформа служит единой основой при разработке и апробации новых алгоритмов, методов и программных компонентов для решения задач математического моделирования и оптимизации теплоснабжающих систем (ТСС). Новые методы и алгоритмы, реализованные в виде программных компонентов, становятся частью инструментальной платформы. Предложенная архитектура инструментальной платформы представлена на рис. 18.

В основе инструментальной платформы лежит парадигма разработки программного обеспечения (ПО), управляемого моделями (Model-Driven Development, MDD). Идея MDD состоит в том, что программа автоматически строится на основе моделей для решения конкретной задачи математического моделирования и оптимизации теплоснабжающих систем. Модели, описывающие объекты решаемой задачи и связи между ними, формализуются с помощью специальных языков описания предметных областей.

Модели, на базе которых строится ПО в рамках инструментальной платформы, формализованы в виде онтологий. Применение онтологий позволяет разделить инженерные знания и описание ПО от программной реализации алгоритмов, что дает возможность гибко управлять процессом вычисления, выполнять интеграцию программных компонентов, реализованных с применением разных технологий и языков программирования, и вносить изменения в модели элементов ТСС, настраивая ПО на моделирование конкретной ТСС, учитывая набор используемого оборудования и условия развития.

Принципы построения и схема реализации ПО базируются на применении компонентного подхода, который позволяет выполнить иерархическую декомпозицию программной системы на части и представить её логическую архитектуру в виде взаимодействующих друг с другом компонентов.

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

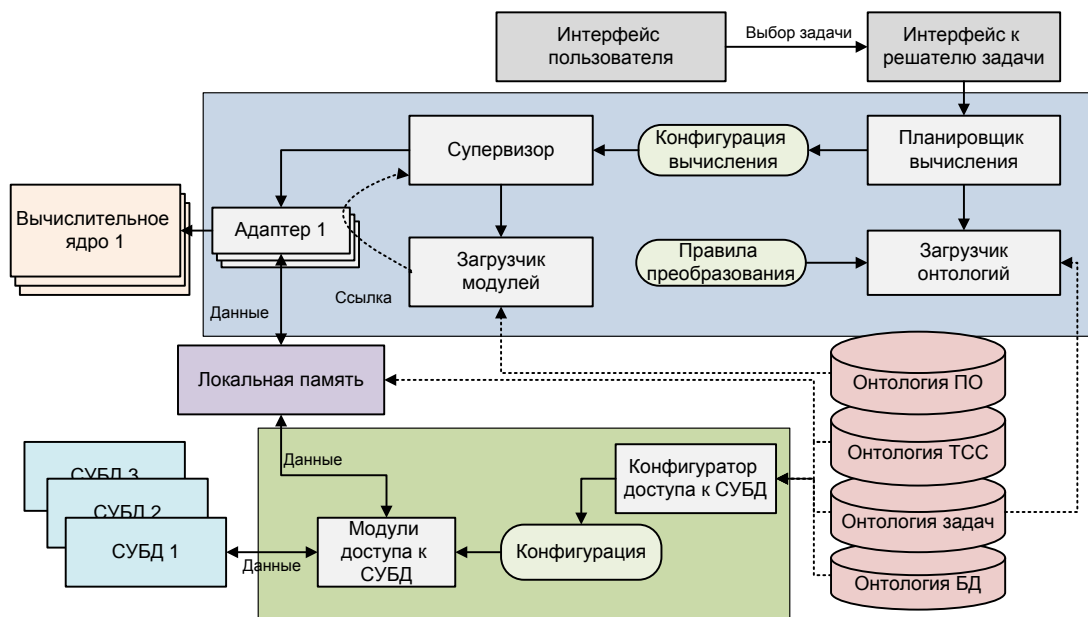


Рис. 18. Архитектура инструментальной платформы.

**1.3.12. Разработаны методический подход и инструментальные средства интеллектуальной поддержки принятия решений в исследованиях и обеспечении энергетической безопасности** (программа фундаментальных исследований СО РАН, программа Президиума РАН, гранты РФФИ)

Разработан методический подход к созданию технологии интеллектуальной поддержки принятия решений в исследованиях и обеспечении энергетической безопасности (ЭБ), включающий:

- методику совместного использования онтологического, когнитивного и событийного моделирования и методику когнитивного моделирования в исследованиях проблем ЭБ;
- концепцию интеллектуальной ИТ-среды, с одной стороны, поддерживающей пространство знаний, включающее онтологические модели и базы знаний прецедентов ЧС в энергетике, когнитивных и событийных моделей, а с другой стороны, интегрирующей инструментальные средства для создания, редактирования, хранения и анализа прецедентов ЧС, событийных и когнитивных моделей (рис. 19а);
- методические принципы построения и интеграции в интеллектуальную ИТ-среду экспертной системы “Emergency”, основанной на прецедентах чрезвычайных ситуаций в энергетике, и инструментальных средств когнитивного моделирования для исследований проблем ЭБ, обеспечивающих создание, редактирование и анализ когнитивных карт;
- двухуровневую технологию интеллектуальной поддержки принятия решений в исследованиях и обеспечении ЭБ (рис. 19б), интегрирующую выполнение на первом уровне качественного анализа с использованием интеллектуальной ИТ-среды, а на втором - количественного анализа, основанного на проведении многовариантных вычислительных экспериментов с использованием многоагентного программного комплекса ИНТЭК-М (включая визуализацию результатов с использованием 3d-геомоделирования).

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

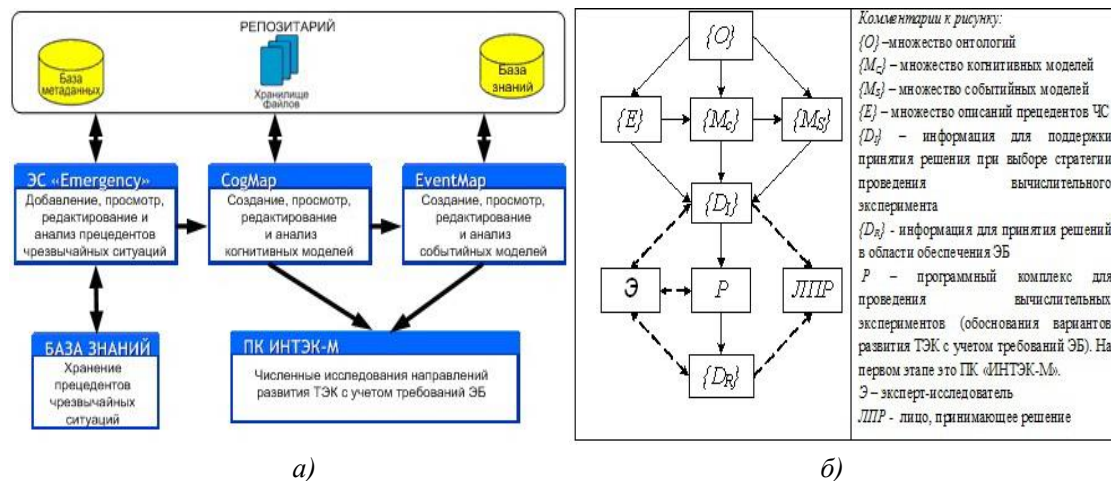


Рис. 19. Схема взаимосвязей инструментальных средств интеллектуальной ИТ-среды (а) и технология интеллектуальной поддержки принятия решений (б) в исследованиях и обеспечении энергетической безопасности.

Примечание: CogMap – библиотека когнитивного моделирования, EventMap – библиотека событийного моделирования, ПК ИНТЭК-М – многоагентный программный комплекс для исследований направлений раз-



вития ТЭК с учетом требований энергетической безопасности, ЭС «Emergency» - экспертная система, включающая базу знаний с описаниями прецедентов чрезвычайных ситуаций в энергетике.

### 1.3.13. Разработана технология обработки геоклиматических суточных данных для выяснения уровня водности и возможностей выработки электроэнергии на ГЭС в ближайшей перспективе (программа фундаментальных исследований СО РАН, программа Президиума РАН, гранты РФФИ)

Технология основана на суточных данных изменения температур воздуха, атмосферного давления, атмосферных осадков и других показателей с равномерной сеткой 2,5 градуса по всему земному шару, что позволяет представлять данные в различных видах визуализации на картах разного масштаба и территорий.

На рис. 20 приведена пространственно-временная декомпозиция распределения зимних температур и атмосферного давления (январь-февраль) на водно-ресурсной карте России, за период (1901-2010 гг.), в виде сглаженных интегрально-разностных кривых, отражающих накопление суммарных отклонений ежемесячных значений от нормы. В целом для России в период с 1976 г. по 2007 г. характерны явно выраженные периоды формирования и сохранения тенденции преобладания повышенных относительно нормы зимних температур, при противоположных тенденциях изменения атмосферного давления. В то же время, практически на всей этой территории после 2007 г. отмечается перелом в ранее наблюдаемых тенденциях. Это может следствием начала либо новых тенденций, либо неустойчивого их состояния, что чревато неожиданно резкими понижениями температур воздуха.

Исследования показали, что наблюдаемые ранее маловодные периоды в рядах многолетних наблюдений в притоках в водохранилища Ангарского каскада и оз. Байкал (1899-1905, 1922-1929, 1955-1958, 1976-1982 гг.) имели преимущественно циклическую структуру, продолжительностью 5-8 лет.

*Руководители работы: к.т.н. Абасов Н.В., к.т.н. Бережных Т.В. (Отдел живучести и безопасности систем энергетики)*

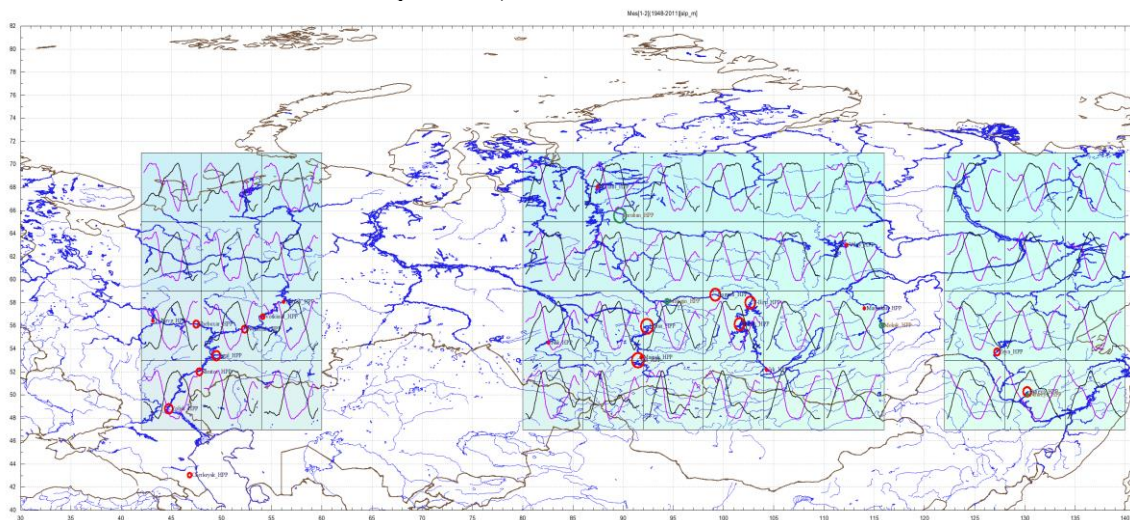


Рис. 20. Пример пространственно-временной декомпозиции приземных температур (красная) и атмосферного давления (темная) на сглаженных интегрально-разностных кривых.

### 1.3.14. Реализованы прямой и двойственный алгоритмы внутренних точек для решения нелинейных задач потокораспределения (программа фундаментальных исследований СО РАН)

Реализованы прямой и двойственный алгоритмы внутренних точек для решения нелинейных задач потокораспределения. Проведены экспериментальные исследования алгоритмов. Выявлены наиболее эффективные варианты реализации алгоритмов, позволяющие сократить число итераций. Экспериментально подтверждено, что при использовании двойственного алгоритма требуемая точность по исходным переменным достигается быстрее, чем при использовании прямого алгоритма. В сравнительных расчетах прямого и двойственного алгоритмов внутренних точек экспериментально подтверждено, что в прямом алгоритме норма отклонения приближенного решения от точного по переменным двойственной задачи сходится по итерациям к нулю быстрее, чем по переменным исходной задачи (рис. 21).

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

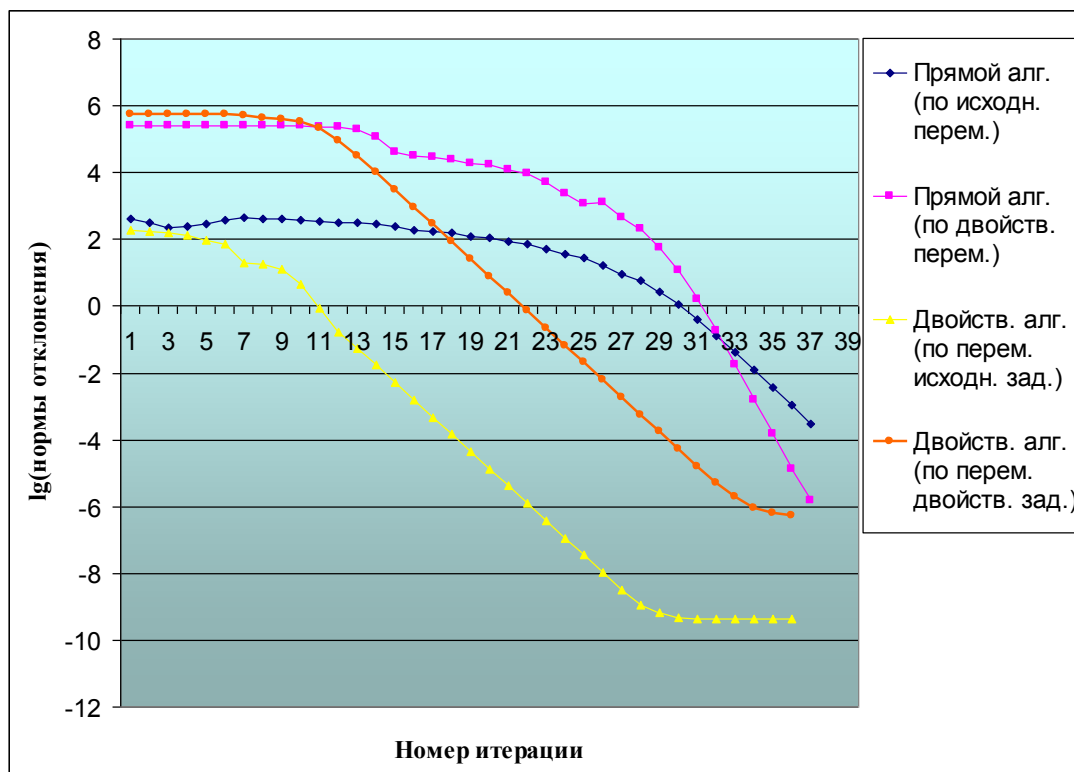


Рис. 21. Графики изменения по итерациям логарифма нормы отклонения приближенного решения от точного по исходным и по двойственным переменным для прямого алгоритма внутренних точек.

### 1.3.15. Исследована модификация односекторной модели развития электроэнергетической системы (ЭЭС), связанной с модернизацией устаревшего оборудования (программа фундаментальных исследований СО РАН)

Рассмотрена задача определения такой динамики изменения срока службы оборудования, которая при заданных потребностях в мощности минимизирует суммарные затраты на ввод новых и эксплуатацию генерирующих мощностей. Математическая модель использует односекторный вариант модели развития экономической системы типа В.М. Глушкова. Модификация соответствующей задачи оптимального управления связана с модернизацией устаревшего оборудования.

Рассмотрено влияние неопределенных условий перспективного развития ЭЭС на экономический эффект от проведения модернизации с управлением. Сценарии рассчитывались с использованием реальных данных, определяемых комбинациями возможностей роста в перспективе, сохранения на существующем уровне и снижения удельных капитальных затрат и текущих издержек. Учтена возможность изменения момента ввода дополнительных инвестиций ( $m$ ) и общего срока жизни ( $c(t)$ ). Расчеты показали, что дополнительная модернизация может быть эффективна для определенного вида стратегий (табл. 3). Численные расчеты подтверждают достоверность отражения процесса технического перевооружения ЭЭС с помощью описанной модели.

*Руководитель работы: к.т.н. Солодуша С.В. (Отдел прикладной математики, Отдел электроэнергетических систем)*

Таблица 3.

Экономический эффект от проведения модернизации с управлением сроками службы и моментом поступления инвестиций, %									
Динамика изменения удельных текущих затрат	Динамика изменения удельных капитальных затрат								
	27,08%			100,0%			172,92%		
	$m$	%	$c(t)$	$m$	%	$c(t)$	$m$	%	$c(t)$
30,77%	36	-2,77	50	36	-1,88	50	36	-1,00	50
100%	36	-0,88	59	36	-0,36	58	36	0,27	58
169,23%	36	1,41	64	38	2,28	72	39	4,62	88

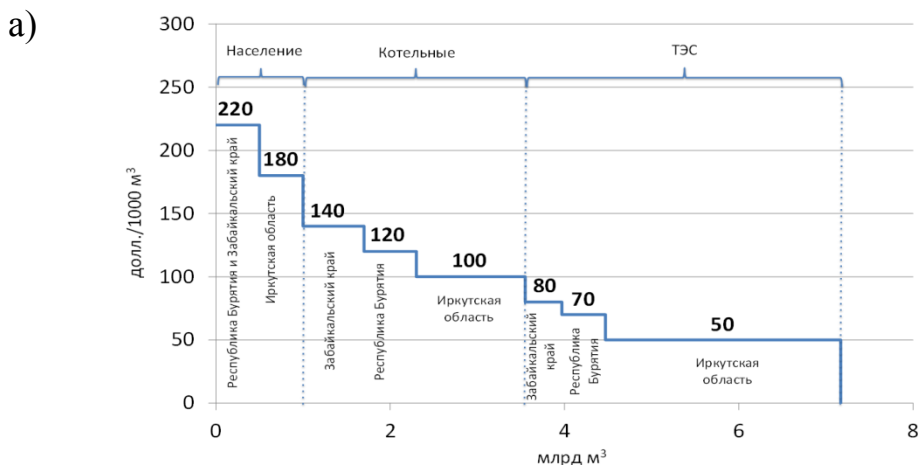
## 1.4. ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС И ЭКОНОМИКА

**1.4.1. Выполнена оценка потребности в природном газе на цели энергетики для регионов Восточной Сибири и Дальнего Востока на период до 2030 г. и определен приоритетный маршрут транспортировки газа с Ковыктинского месторождения (программа фундаментальных исследований СО РАН)**

Исходя из условий межтопливной конкуренции у различных категорий потребителей, определена их потребность в природном газе Восточной Сибири и Дальнего Востока, которая на уровне 2030 г. оценивается в 35-36 млрд. м<sup>3</sup>, в том числе в Байкальском регионе – 7-8 млрд. м<sup>3</sup> (рис. 22а).

Выполнено технико-экономическое сравнение всех возможных вариантов поставки природного газа с Ковыктинского месторождения (Иркутская обл.) российским потребителям и на экспорт (рис. 22б). 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.

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



б)



Рис.22. Ценовые условия потребления природного газа на цели энергетики Байкальского региона на уровне 2030 г. (а), приоритетный маршрут (красный) газопровода с Ковыктинского месторождения (б).



### 1.4.2. Обоснованы рациональные масштабы применения возобновляемых источников энергии для децентрализованных потребителей в восточных регионах России до 2030 г. (программа фундаментальных исследований СО РАН)

Использование возобновляемых источников энергии являются одним из приоритетных направлений развития децентрализованного энергоснабжения. В директивных и программных документах различного уровня указываются довольно высокие прогнозные показатели по этим энергоисточникам. Исходя из сложившихся ценовых условий и обеспеченности ресурсами, обоснованы рациональные масштабы использования возобновляемых источников энергии в восточных регионах, которые на уровне 2030 г. оцениваются в 420-440 МВт (рис. 23).

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

Мощность, МВт

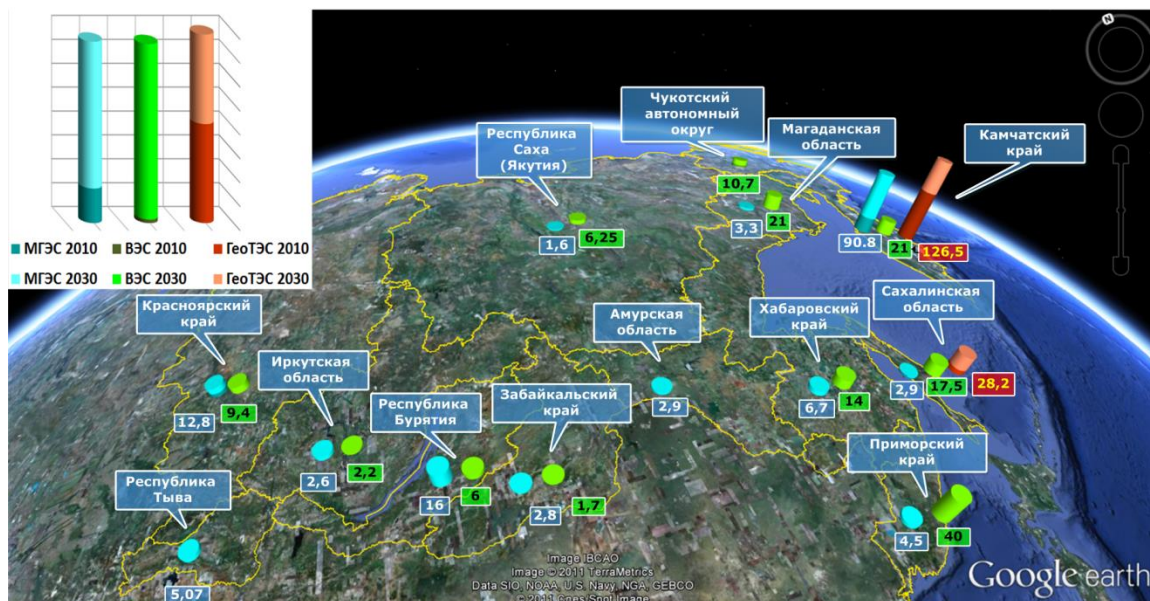
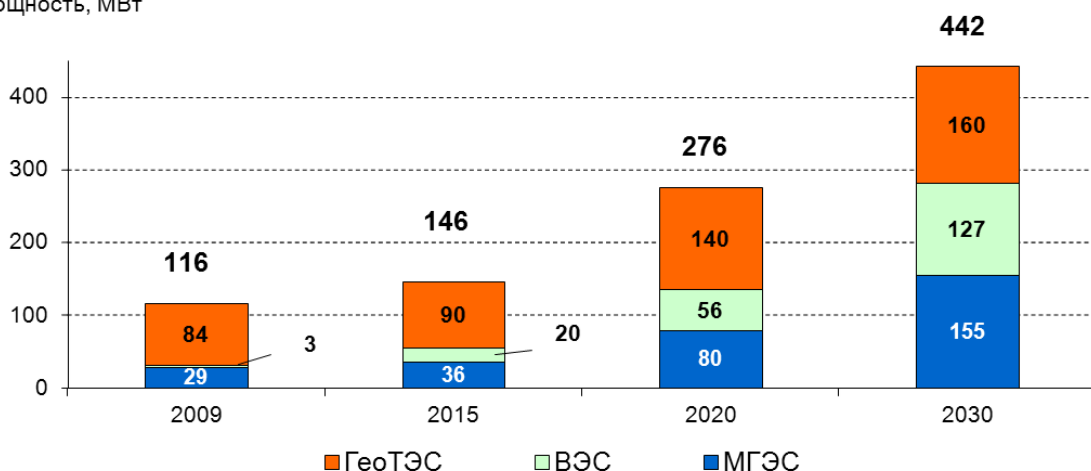


Рис. 23. Масштабы использования возобновляемых источников энергии для децентрализованных потребителей в восточных регионах России до 2030 г.

### 1.4.3. Исследовано влияние на развитие ТЭК России (европейская часть, Сибирь и Дальний Восток) изменений в эффективности и масштабах развития нетопливных источников энергии (АЭС, ГЭС, ВИЭ) (программа фундаментальных исследований СО РАН)

При разных сценариях развития АЭС и ВИЭ в России в период до 2050 г. определен требуемый уровень развития ТЭС на газе и угле в стране. Дана динамика изменения потребления газа и угля на электростанциях и показано как эти изменения могут отразиться на поставках сибирских углей на ТЭС европейской части России.

Рассматривались два сценария развития АЭС и ВИЭ в России до 2050 г.: повышенный и пониженный. Исследования проводились для оптимистического сценария развития экономики страны.

Развитие электроэнергетики России при повышенном сценарии развития АЭС (до 100-105 ГВт к 2050 г.) и ВИЭ (до 35 ГВт) позволит:

- увеличить долю выработки АЭС в производстве электроэнергии в России до 26% к 2050 г. (против 15,6% в 2005 г.), долю ВИЭ – до 4%;
- сократить долю электроэнергии, производимой на газе, с 44% в 2005 г. до 33% к 2050 г. (в основном за счет европейских регионов);
- незначительно (на 3-4%) к 2050 г. увеличить долю электроэнергии, производимой на угле.

К 2050 г. 53% производимой электроэнергии на тепловых электростанциях европейской части России (97% электроэнергии, вырабатываемой на газе) прогнозируется вырабатывать на ТЭС-ПГУ (рис. 24). При этом должна измениться и технологическая структура производства электроэнергии ТЭС на угле. Так доля электроэнергии, вырабатываемой на паротурбинных установках (ТЭС ПТУ на угле), должна сократиться с 29% в 2005 г. до 17% к концу рассматриваемого периода, а доля электроэнергии, вырабатываемой на ТЭС-ПГУ с газификацией угля, к 2050 г. вырасти до 28%.

Несмотря на то, что доля угля в структуре топливоснабжения тепловых электростанций азиатской части России практически не изменится, произойдут существенные изменения в технологиях сжигания угля. Доля электроэнергии, вырабатываемой на паротурбинных установках (ТЭС ПТУ на угле), должна сократиться с 63% в 2010 г. до 48,5% к 2050 г. за счет появления доли электроэнергии, вырабатываемой на ТЭС-ПГУ с газификацией угля, до 13,7%.

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

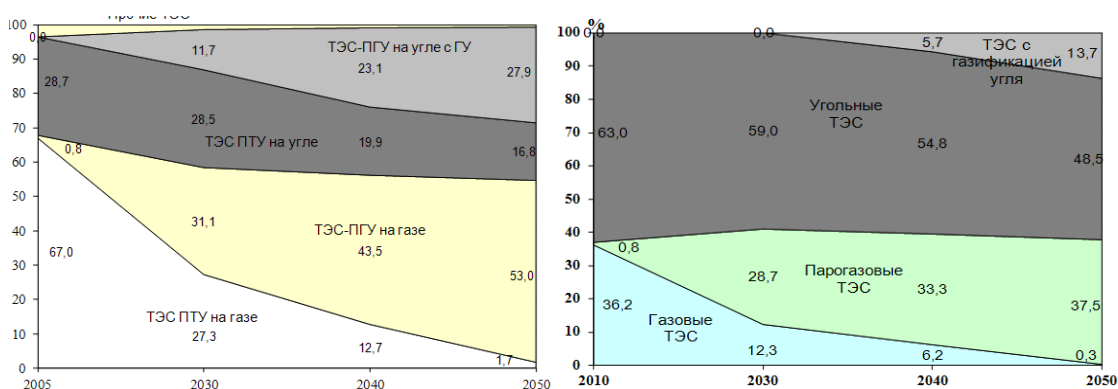


Рис. 24. Динамика изменения технологической структуры производства электроэнергии на ТЭС европейской части России (слева) и Сибири, Дальнего Востока (справа).

#### 1.4.4. Исследовано влияние стратегических угроз энергетической безопасности на надежность топливо- и энергоснабжения России в период до 2030 г. (программа фундаментальных исследований СО РАН, Программа Президиума РАН)

В условиях принятых для исследований темпов роста российского ВВП и темпов снижения энергоёмкости ВВП по периодам (за 2011-2015 гг. ежегодный рост ВВП - 4–4,5%, ежегодное снижение удельной энергоёмкости ВВП - 2,5%; за 2016-2020 гг. - 3,5 – 4% и 2 % соответственно; за 2021-2030 гг. - 3,0 – 3,5% и 2,5% соответственно) определены возможные потребности страны в энергоресурсах и возможности отраслей ТЭК по покрытию этих потребностей по опорным годам до 2030 г.

Результаты исследований показывают, что даже для скромного сценария по темпам экономического развития страны (среднегодовой прирост ВВП в 3-4 %) перспективы обеспечения ее потребностей в первичных ТЭР до 2030 г. нельзя считать удовлетворительными. К 2014-2015 гг. при указанных темпах развития экономики в стране может возникнуть дефицит первичных ТЭР. Отсюда следует, что без кардинальных мер по нейтрализации стратегических угроз энергетической безопасности, ТЭК России не сможет обеспечить темпы ее экономического роста выше 3-4 % в год (рис. 25).

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

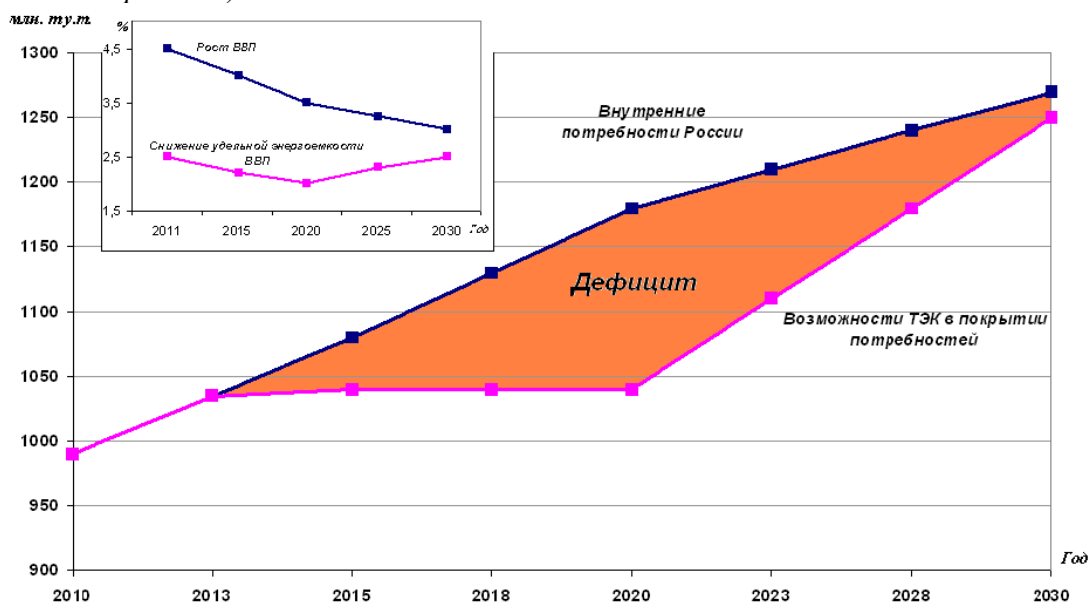


Рис. 25. Сопоставление внутренних потребностей России в первичных ТЭР и возможностей ТЭК в покрытии этих потребностей в условиях реализации стратегических угроз энергетической безопасности.

#### 1.4.5. Выполнен анализ возможных масштабов реализации угрозы энергетической безопасности «Высокая изношенность и низкие темпы обновления оборудования в отраслях ТЭК» в электроэнергетике (программа фундаментальных исследований СО РАН, Программа Президиума РАН)

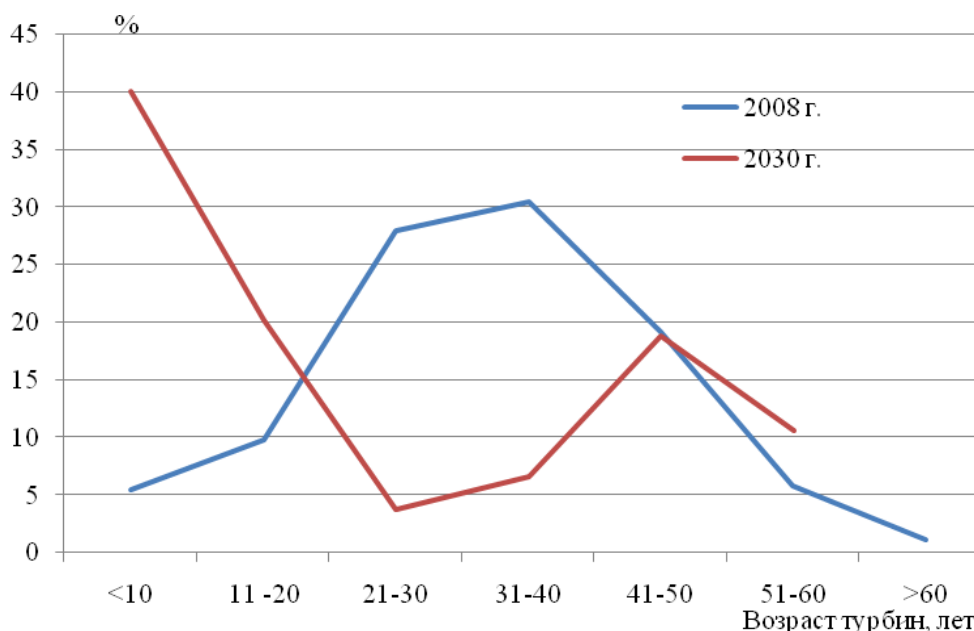
Дана оценка возрастной структуры оборудования ТЭС к 2030 г. и оценены последствия для надежного энергоснабжения потребителей в условиях дальнейшего старения электрогенерирующих мощностей.

Исследования выполнены на основе данных о существующей структуре турбинного оборудования ТЭС в предположении о том, что объемы ввода новых мощностей на ТЭС к 2030 г. (112,1 ГВт) и вывода из эксплуатации устаревшего оборудования (51,2 ГВт), предусмотренные в Генеральной схеме развития электрогенерирующих мощностей будут полностью выполнены (рис. 26).

Основные результаты по данному разделу исследований следующие:

- годовые объемы вводов нового турбинного оборудования на электростанциях с исторического максимума в 9,7 ГВт (1980 г.) снизились до 1,4 ГВт (2010 г.);
- снижение вводов генерирующих мощностей и низкие темпы технического перевооружения привели к накоплению объемов устаревшего оборудования;
- доля морально и физически устаревшего оборудования со сроком эксплуатации более 40 лет к 2030 г. может возрасти с 27 до 30%;
- надежность и готовность ТЭС нести нагрузку может оказаться в 2030 г. ниже существующей;
- главная причина падения вводов новой мощности на ТЭС - недостаток инвестиций, обусловленный плохим инвестиционным климатом.

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



*Рис. 26. Современная и ожидаемая к 2030 г. возрастная структура турбинного оборудования ТЭС.*

#### **1.4.6. Разработана методика оценки влияния неопределенности исходных данных на сравнительную эффективность и рискованность вариантов в региональных системах топливоснабжения (программа фундаментальных исследований СО РАН)**

В основе методики лежит сочетание оптимизации с имитацией на основе метода Монте-Карло, которое расширяет аналитические возможности используемых в настоящее время методов прогнозирования и способствуют повышению обоснованности результатов и рекомендаций. Исследования показали заметное влияние характера неопре-

деленности на рациональный (с учетом риска) состав вводимых мощностей и на ценовую эластичность спроса на топливо (рис. 27 и табл. 4).

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

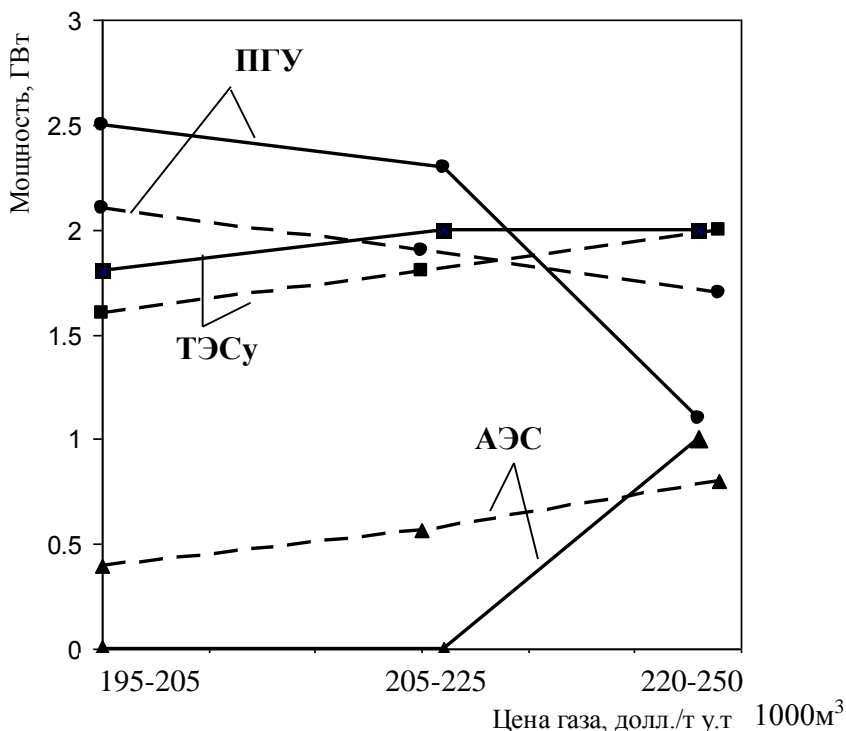


Рис. 27. Влияние характера неопределенности исходных данных на ввод мощностей электростанций: сплошная линия – средние значения, пунктирная – интервальная неопределенность.

Таблица 4.

Влияние характера неопределенности исходных данных на ценовую эластичность спроса ЭС на газ (в Европейской части страны в период 2020-2025 гг.)

Характер задания исходных данных	Эластичность
Средние значения	-0,44
Нормальное распределение	-0,56
Интервальная неопределенность	-0,93

#### 1.4.7. Определены критерии заинтересованности бизнеса и государства в развитии инновационных проектов (программа фундаментальных исследований СО РАН)

Проанализированы национальные инновационные системы (НИС) США, Японии, Франции, Великобритании, Германии, СССР и России. Основное внимание уделялось структуре и реализации национальных инновационных систем, управлению инновационной деятельностью и ее прогнозированию, ключевым факторам инновационного развития, способам и механизмам привлечения бизнеса для финансирования НИОКР, методологии и критериям выбора инновационных технологий, в т.ч. в ядерной энергетике, внедрению инновационных технологий в электроэнергетической и ядерно-энергетической отраслях и др.

Выявлены приоритеты инновационного развития стран и факторы, способствующие проведению инновационной политики, механизмы экономического и администра-

тивного характера, стимулирующие участие бизнеса в финансировании и внедрении инноваций, определена степень участия бизнеса и государства и сформулированы критерии их заинтересованности в развитии инновационных проектов ядерной энергетики на разных этапах реализации этих проектов (рис. 28).

Сформированы предпосылки успешного развития инновационных проектов, в том числе ядерно-энергетических. На начальных этапах доминирующую роль в финансировании и управлении инновационных проектов должно играть государство. По мере развития проектов и появления у них коммерческой привлекательности у бизнеса возникает заинтересованность в участии в проекте и его дальнейшем продвижении. При этом государством в рамках НИС должны создаваться специальные меры и механизмы стимулирования и привлечения бизнеса к участию в инновационной деятельности, включая налоговые льготы, амортизационное и ценовое регулирование, кредитную и финансовую политику, политику протекционизма, наконец, прямое государственное финансирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Для поддержки инновационной деятельности должна создаваться инфраструктура, включая сеть технопарков, бизнес-инкубаторов, центров трансфера технологий, центров коллективного пользования и т.д.

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

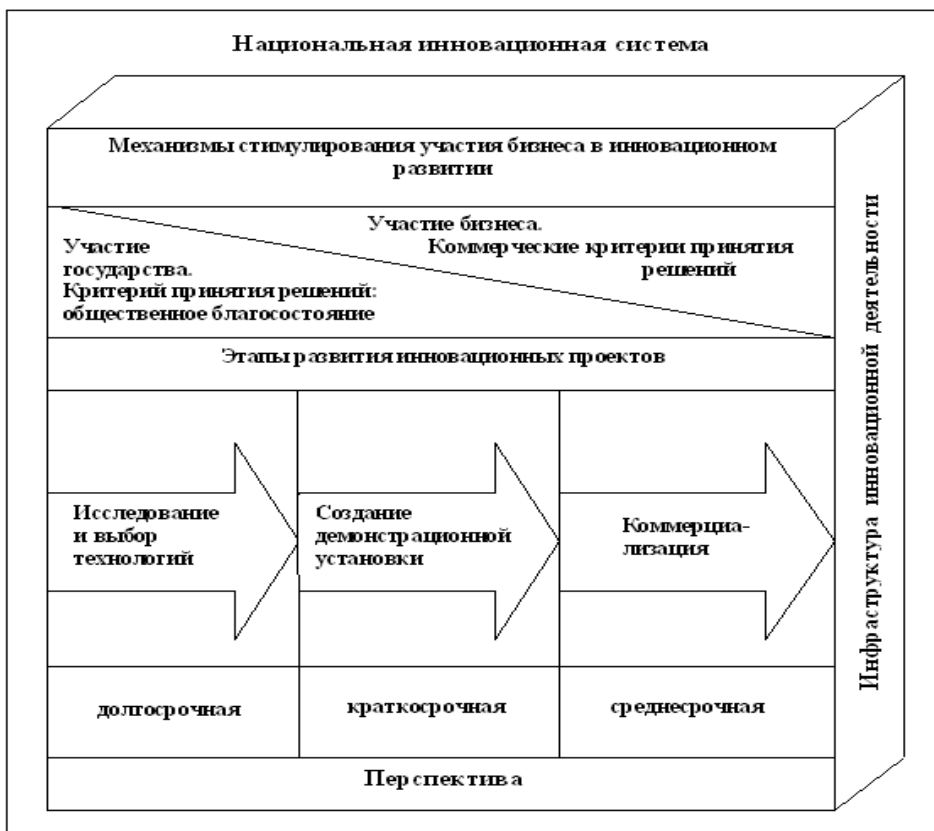


Рис. 28. Развитие инновационных проектов в рамках национальной инновационной системы.

## 1.5. ГРАНТЫ РФФИ, РГНФ, ПРЕЗИДЕНТА РФ, ФОНДА «ГЛОБАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ» И ДРУГИЕ

Институт выполняет фундаментальные исследования по грантам РФФИ, РГНФ и грантам других фондов и программ. Сведения о количестве грантов по подразделениям института приведены в табл. 5.

Таблица 5.

Подразделение	РФФИ				Другие гранты	ВСЕГО
	Исследовательские	Участие в конференциях	Проведение конференций, издание книг	Всего грантов РФФИ		
Отдел 10	3	3	1	7	1	8
Отдел 20						
Отдел 30	2	3	3	7		7
Отдел 40	2	1	1 - МТБ	2	1 - ВШ	3
Отдел 50		1		1		1
Отдел 60						
Отдел 70	3	1		4	3 – ГЭ, Пр., Лавр.	7
Отдел 90	3		1	4		4
ИТОГО	13*	8	5	25	5	30

\* в том числе 3 гранта с участием сторонних организаций.

### 1.5.1. Квадратичная оптимизация и ее приложение к моделям энергетики, РФФИ № 09-01-00306-а, 2009-2011 гг.

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

*Описание.* Основной целью проекта является формирование теоретической базы, вычислительных методов и комплексов программ решения задач минимизации квадратичных функций при квадратичных ограничениях. За отчетный период получены следующие результаты.

1) Осуществлено теоретическое обоснование для семейства двойственных алгоритмов внутренних точек при условии невырожденности задач оптимизации.

2) Выявлены подмножества алгоритмов приводящих к относительно внутренним точкам оптимальных решений, имеющих линейную и сверхлинейную скорости сходимости.

3) Описано подмножество алгоритмов, у которых вырабатываемые на каждой итерации приближения к решению исходной задачи линейного программирования сходятся быстрее к решениям этой задачи, чем сходятся монотонно улучшаемые по итерациям приближения к решению двойственной задачи.

4) Осуществлено теоретическое обоснование семейства алгоритмов внутренних точек с квадратичными аппроксимациями для решения задач выпуклого программирования с нелинейными ограничениями (при некоторых предположениях, в т.ч. о невырожденности задачи).

5) На основе теоретических и экспериментальных исследований выработаны рекомендации по использованию конкретных правил задания весовых коэффициентов в алгоритмах внутренних точек при решении задач выпуклого программирования с квадратичными ограничениями.

6) Для модели оценки дефицита мощности электроэнергетических систем с учетом квадратичных потерь мощности в линиях электропередачи предложена и теоретически обоснована модификация, согласно которой модель представляется в виде задачи выпуклого программирования.

7) Доказано, что распределение дефицита мощности по узлам системы, найденное в результате решения выпуклой задачи, будет оптимальным и единственным (что гарантирует однозначность оценок вероятности и математических ожиданий дефицита в узлах системы после цикла расчетов).

8) Показано, что для модели оценки дефицита мощности выполняется условие ограниченности объединений множеств опорных векторов.

9) Проведены расчеты тестовых примеров, основанных на схемах реальных электроэнергетических систем;

10) Для реализации модели оценки дефицита мощности электроэнергетических систем предложена модификация алгоритма внутренних точек с квадратичными аппроксимациями (в модифицированном алгоритме допускается нарушение нелинейных ограничений-неравенств), экспериментальные исследования алгоритма на модели оценки дефицита мощности показали его вычислительную эффективность.

11) Исследованы свойства моделей для описания потокораспределения в гидравлической сети с автоматическими регуляторами расхода на основе теории симметричной двойственности.

12) Для решения нелинейных задач потокораспределения реализованы прямой и двойственный алгоритмы внутренних точек. Проведены экспериментальные исследования алгоритмов. Выявлены наиболее эффективные варианты реализации алгоритмов, позволяющие сократить число итераций.

13) Доведена до уровня опытной эксплуатации разработка вычислительного комплекса решения задач невыпуклой квадратичной оптимизации, основывающегося на линеаризации квадратичных функций в комбинации с общей схемой ветвей и границ.

#### **1.5.2. Методы поиска глобального оптимума в задачах оптимизации с нелинейными ограничениями-равенствами и неравенствами, РФФИ №09-01-00307-а, 2009-2011 гг.**

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

Разработаны новые методы нелокального поиска с выпуклыми и вогнутыми опорными функциями для решения задач нелинейного программирования. Для нахождения глобального минимума в подобных задачах разработаны эффективные методы ветвей и границ в комбинации с методами отсечений, основанные на использовании как дифференцируемых, так и недифференцируемых опорных функций. Проведены предварительные численные эксперименты.

#### **1.5.3. Развитие теории и численных методов решения неклассических интегральных уравнений типа Вольтерра, возникающих при моделировании нелинейных динамических систем, РФФИ № 09-01-00337, 2009-2011 гг.**

*Руководитель: д.ф.-м.н. Апарцин А.С. (Отдел прикладной математики)*

#### **1.5.4. Моделирование всережимной динамики энергоблока в задаче построения компонентного распределённого тренажёра для оперативного персонала тепловой электрической станции, РФФИ № 09-08-00201-а, 2009-2011 гг.**

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

Проект направлен на проведение теоретических исследований, вычислительных экспериментов, математического моделирования и разработку в конечном итоге на основе математического моделирования адаптивного программно-вычислительного ком-



плекса, реализующего в полном объеме функции компьютерного тренажера оператора энергоблока тепловой электрической станции. Полная математическая модель энергоустановки объединяет в себе описания нестационарных процессов тепломассообмена и гидродинамики на участках пароводяного и газоздушного трактов, топливоподачи, действия системы автоматического управления, технологической арматуры, электропривода и других элементов энергоустановки на основе нелинейных алгебро-дифференциальных систем.

**1.5.5. Технико-экономические оптимизационные исследования схем и параметров теплофикационных энергоустановок с учётом переменных режимов работы,**

**РФФИ № 09-08-01014, 2009-2011 гг.**

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

Цель проекта - определение оптимальных технологических схем и параметров перспективных теплофикационных энергоустановок, нахождение условий конкурентоспособности их продукции (тепловой и электрической энергии).

**1.5.6. Разработка и использование термодинамических моделей для анализа экологической безопасности сжигания топлив,**

**РФФИ № 09-08-00245-а, 2009-2011 гг.**

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

Показана и теоретически обоснована возможность равновесного макроскопического моделирования необратимых процессов на основе трактовки равновесий как состояний, в которых соблюдаются равенства всех действий и противодействий, когда выводы искомым зависимостей делаются применительно к ничтожно малым отрезкам времени, что позволяет принимать предпосылку о стационарности моделируемых процессов. На основе разработанных представлений созданы МЭПС процессов горения различных топлив и проведен сравнительный анализ образования поллютантов при работе различных энергетических установок в стационарных режимах.

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

**РФФИ № 10-06-00538, совместно с ИНЭИ РАН, 2009-2011 гг.**

*Руководитель: чл.-корр. РАН Филиппов С.П. (ИНЭИ РАН), исполнители от ИСЭМ СО РАН: к.т.н. Марченко О.В., к.т.н. Соломин С.В. (Отдел научно-технического прогресса в энергетике)*

Выполнена модификация моделей мировой энергетической системы GEM-13R и GEM-Dyn и проведена серия расчетов на них. В частном случае целевая функция совпадает с функционалом для модели GEM-Dyn, а при отсутствии суммирования по временным интервалам – модели GEM-13R. В отличие от моделей GEM-Dyn и GEM-13R в целевую функцию введены весовые коэффициенты для каждого региона, а также затраты на импорт энергоносителей и доходы от их экспорта. Это позволяет в процессе оптимизации в разной степени учесть интересы регионов путем задания коэффициентов  $\alpha_i$  в интервале от 0 до 1. В предельном случае можно учесть интересы лишь одного региона, а других – не учитывать (при задании соответствующих коэффициентов равными нулю).

Сравнение результатов оптимизации структуры энергетики для мира в целом с оптимизацией с позиции России показало, что для России выгоднее уменьшение масштабов добычи и экспорта органических топлив при сохранении или увеличении уровня их внутреннего потребления.

**1.5.8. Технические проблемы управления либерализованными электроэнергетическими системами,  
РФФИ № 09-08-91130-ННИО-а, совместный РФФИ-DFG (Германия),  
2009-2011 гг.**

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

Подробнее см. в разделе 3.1.2.

**1.5.9. Разработка параллельных методов решения задач оптимизации на графических процессорах,  
РФФИ № 10-01-00595-а совместно с ИДСТУ СО РАН, 2010-2012 гг.**

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

Проект направлен на разработку специализированных алгоритмов и технологий решения задач математического программирования, оптимального управления и фазового оценивания, ориентированных на графические процессоры.

Разрабатываются новые параллельные алгоритмы и вычислительные технологии для решения задач безусловной минимизации и оптимального управления. Разработана методика решения задач факторного анализа, допускающая эффективное распараллеливание на GPU. Созданы макетные реализации основных программных компонентов для решения оптимизационных задач, ориентированные на однопроцессорные и многопроцессорные вычислительные системы. Проведены серии вычислительных экспериментов по оценке эффективности предложенных алгоритмов оптимизации. С использованием реализованных технологий успешно решены прикладные задачи из области экологии. Основные результаты исследований достаточно полно отражены в публикациях участников проекта. Можно утверждать, что в 2011 г. подтверждена основная рабочая гипотеза проекта о возможности создания эффективных параллельных алгоритмов оптимизации, ориентированных на использование графических ускорителей.

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

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

**1.5.11. Методы построения интеллектуальной ИТ-среды для исследования и обеспечения энергетической безопасности,  
РФФИ № 11-07-00192, 2011-2012 гг.**

*Руководитель: к.т.н. Копайгородский А.Н. (Отдел живучести и безопасности систем энергетики)*

**1.5.12. 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 Воропай Н.И., д.т.н. Курбацкий В.Г., к.т.н. Томин Н.В.; исполнители: к.т.н. Ефимов Д.Н., Осак А.Б., к.ф.-м.н. Сидоров Д.Н., Спирыев В.А. (Отдел электроэнергетических систем, Отдел прикладной математики)*

В рамках первого года исследования был разработан интеллектуальный подход к мониторингу и предсказанию утяжелённых и/или аварийных режимов на основе современных методов адаптивной кластеризации (самоорганизующихся карт Кохонена) и факторного анализа.

Результаты экспериментальных расчётов свидетельствуют о том, что предложенный интеллектуальный подход для мониторинга и предсказания аварийных ситуаций ЭЭС позволяет с помощью адаптивных свойств карт Кохонена определенным упреждением реагировать на утяжеление режима или/и возможность возникновения аварийной ситуации в анализируемой электрической сети. При этом применение факторного анализа позволяет эффективно идентифицировать кластеры-режимы и достоверно определить ключевые факторы, влияющие на развитие и возникновение утяжелённого режима и/или аварийной ситуации в ЭЭС.

**1.5.13. Интенсификация процессов теплопереноса в многофазных пористых и зернистых системах с фазовыми и химическими превращениями, РФФИ № 11-08-00368-а совместно с МГУ инженерной экологии, 2011-2013 гг.**

*Руководитель: чл.-корр. РАН Покусаев Б.Г.; исполнители от ИСЭМ СО РАН: д.т.н. Таиров Э.А., к.т.н. Левин А.А. (Отдел теплосиловых систем)*

Предлагаемый комплекс исследований направлен на решение задач физического и математического моделирования условий, при которых интенсифицируются процессы тепло- и массопереноса двухфазных потоков, инфильтруемых в зернистых и микропористых системах, включая гели различного назначения, с учетом фазовых и химических превращений. Применительно к проблемам “интенсификации” и анализа аварийных ситуаций реакторов разного типа (микротовальных ядерных, каталитических и биореакторов) будет решена теоретически и оригинальными экспериментальными методами задача нестационарного истечения парожидкостного потока из сосуда или трубопровода под давлением с зернистым слоем. Здесь, в отличие от известных постановок для одно- и двухфазных вскипающих потоков, будут учтены эффекты трехфазности (жидкость-пар-твердые частицы) и особенности акустики таких сред.

**1.5.14. Издание монографии "Технология термодинамического моделирования. Редукция моделей движения к моделям покоя", РФФИ № 11-08-07019-д, 2010-2011 гг.**

*Руководитель: д.т.н. Каганович Б.М.; исполнители: к.т.н. Кейко А.В., к.х.н. Шаманский В.А., Зароднюк М.С. (Отдел научно-технического прогресса в энергетике)*

В монографии обсуждается технология моделирования обратимых и необратимых процессов в изолированных и открытых системах, явлений самоорганизации и деградации на основе положений классической равновесной термодинамики. Обосновываются возможности равновесных описаний различных неравновесностей и необратимостей и редукции моделей движения (траекторий) к моделям покоя (состояний равновесия). Изложены новые модификации созданной в Институте систем энергетики (ИСЭМ СО РАН) модели экстремальных промежуточных состояний (МЭПС), содержащие записан-

ные в термодинамической форме (без использования переменной времени) ограничения на необратимую макроскопическую кинетику. Рассмотрены возможные варианты формализации этих ограничений.

Сопоставлены возможности МЭПС и моделей кинетики и неравновесной термодинамики. Показано, что сравнительная вычислительная эффективность МЭПС и возможность проведения на ее основе разностороннего анализа сложных систем без применения снижающих точность моделирования аппроксимаций определяются простотой и универсальностью исходных предпосылок равновесной термодинамики.

Плодотворность предлагаемого равновесного подхода к моделированию проиллюстрирована на примерах анализа процессов сжигания и переработки топлив, фазовых переходов в многокомпонентных системах, загрязнения атмосферы антропогенными выбросами, потокораспределения в многоконтурных гидравлических цепях и их технико-экономической оптимизации.

**1.5.15. Грант НО «Фонда «Глобальная энергия»,  
МГ-2009/04/1, 2009-2011 гг.**

*Исполнители: к.т.н. Медников А.С., к.т.н. Степанов С.С., Скрипченко О.В. (Отдел теплосиловых систем)*

Проект направлен на комплексные исследования технологий производства экологически чистых топлив (метанол, диметиловый эфир, водород, сжиженный природный газ) и электроэнергии, получаемых из органического топлива на энерготехнологических установках (ЭТУ).

**1.5.16. Грант Президента Российской Федерации по государственной поддержке молодых российских учёных – кандидатов наук,  
МК-1676.2010.8. «Разработка методики построения модели всережимной динамики энергоблока в виде системы компонент с однородным интерфейсом»,  
2010-2011 гг.**

*к.т.н. Левин А.А. (Отдел теплосиловых систем)*

Проект направлен на проведение теоретических исследований, вычислительных экспериментов, математического моделирования и, в конечном итоге, разработку адаптивного программно-вычислительного комплекса, реализующего функции современного компьютерного тренажера оператора энергоблока тепловой электрической станции.

**1.5.17. Грант по научной школе,**

**№ НШ–4633.2010.8.** Тема: Разработка теории, математических моделей и методов обоснования развития и управления функционированием структурно неоднородных электроэнергетических систем в рыночных условиях

*Руководитель: чл.-корр. РАН Воронин Н.И.*

1. Разработаны принципы построения селективной автоматики предотвращения и ликвидации асинхронных режимов на основе синхронизированных измерений углов напряжений, полученных от устройств РМУ.

2. Разработаны направления совершенствования технологии оперативного и противоаварийного управления суперэнергообъединениями на интеллектуальной основе.

3. Разработана методика и алгоритм для оценки надежности подстанции вероятностным методом

4. Разработана модель оптимального распределения активных мощностей генерации с учетом эластичности спроса потребителей и возможностей искажения информации с достижением равновесия НЭШа.

5. Рассмотрены направления инвестиционного обеспечения электроэнергетики России. Предложен комплекс мер для создания эффективной системы корпоративного управления и инвестиционной привлекательности отрасли.

6. Разработаны методы прогнозирования параметров режима ЭЭС для целей мониторинга и управления ими на базе фильтра Калмана и с применением современных нейросетевых технологий и методов нелинейной оптимизации.

7. Разработаны алгоритмы распределенного оценивания состояния больших ЭЭС с использованием мультиагентного подхода и измерений векторных величин.

8. Исследованы инновационные направления развития электроэнергетики России на основе концепции интеллектуальной энергосистемы.

9. Разработаны общая схема и алгоритмы восстановления системы электроснабжения с распределенной генерацией после крупной аварии.

10. Разработана база данных на основе геоинформационной системы для решения задач развития системообразующей электрической сети.

**1.5.18. Грант фонда технического содействия Евразийского банка развития (ЕАБР) №346 «Кооперация национальных электроэнергетических систем на постсоветском пространстве: реальные и потенциальные системные эффекты», 2011–2012 гг.**

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

Выполнен анализ обмена перетоками электроэнергии между странами бывшего СССР за весь постсоветский период. Выявлены основные тенденции изменения объемов этих перетоков в течение рассматриваемого периода. Для решения данной подзадачи была собрана и обработана статистика, начиная с 1990 г. и по настоящее время, по обмену перетоками электроэнергии между странами бывшего СССР. Выполнено обобщение и систематизация результатов работ по оценке системных эффектов, имевших место в ЭЭС СССР. Рассмотрены, проанализированы и оценены интеграционные системные эффекты и их экономические оценки. Выявлены и проанализированы системные эффекты, которые реализуются в ходе текущего взаимодействия национальных ЭЭС на постсоветском пространстве. Получены экономические оценки этих эффектов.

**1.5.19. Грант в рамках Лаврентьевского конкурса молодежных проектов СО РАН «Математическое моделирование и оптимизация динамических процессов в энергоблоках ТЭС», 2010–2011 гг.**

*к.т.н. Жарков П.В. (Отдел теплосиловых систем)*

**1.5.20. Грант Минобрнауки № 111-02-000/7-05, «Алгоритмический анализ сингулярных моделей: идентификация, регулированные приближенные методы и приложения», 2011 г.**

*к.ф.-м.н. Сидоров Д.Н. (Отдел прикладной математики)*

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

### 2.1. Разработка предложений по Программе модернизации электроэнергетики России на периоды до 2020 и 2030 гг. (Заказчик: ЭНИН им. Г.М. Кржижановского)

Выполнена прогнозная оценка модернизации объектов электроэнергетики России на период до 2030 г. (перечень энергообъектов, направления обновления основного оборудования, потребность в основном оборудовании, потребность генерирующих компаний в оборудовании унифицированного ряда, потребность в топливе, оценка капитальных вложений на модернизации основного оборудования), объема работ (МВт), потребности в основном оборудовании и оборудовании очистки дымовых газов по рассматриваемым вариантам «Программы». Разработаны предложения по Программе модернизации электроэнергетики России на период до 2030 г.

*Руководитель работы: чл.-корр. РАН Воронай Н.И., д.т.н. Клер А.М. (Отдел электроэнергетических систем, Отдел теплосиловых систем, Отдел научно-технического прогресса в энергетике, Отдел трубопроводных систем)*

В том числе в рамках работ по проекту получены следующие результаты:

**Выполнен анализ энергетических режимов работы ЕЭС России для сценариев внешних условий и стратегий развития электроэнергетики.**

Результаты расчетов на перспективу 2020 и 2030 гг. показали, что маневренные возможности предлагаемых вариантов развития электроэнергетики достаточны для покрытия переменной части графиков электрической нагрузки.

Проведены также расчеты по оценке требований к развитию межсистемных электрических связей ЕЭС России. На рис. 29 приведены требуемые пропускные способности межсистемных связей на перспективу 2020 и 2030 гг. для базового («базовый») и максимального («макс») уровней электропотребления с базовым и повышенным («демонтаж») уровнем демонтажа устаревшего оборудования.

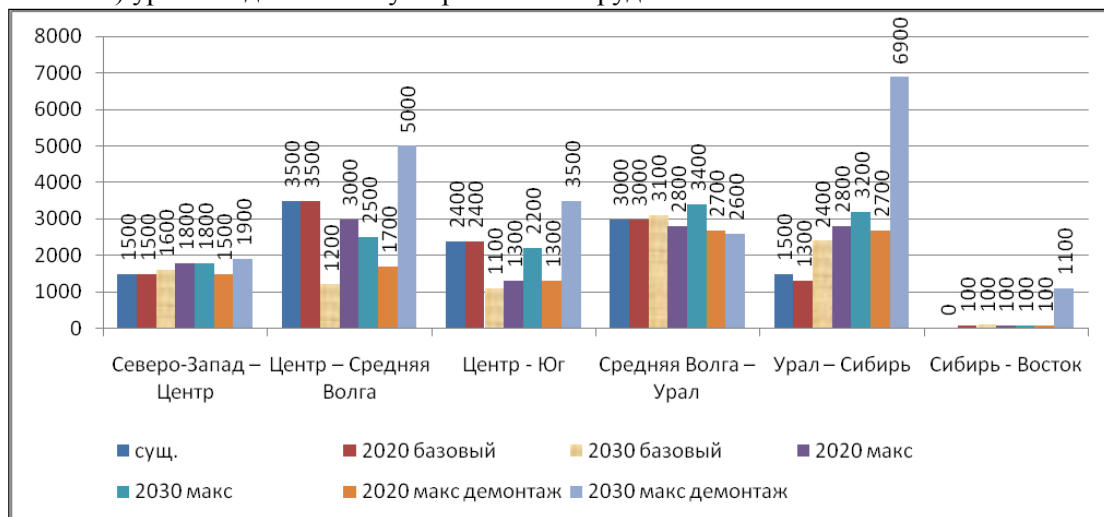


Рис. 29. Требования к пропускным способностям межсистемных связей (МВт) на перспективу 2020 и 2030 гг. для базового и максимального уровней электропотребления с базовым и повышенным уровнем демонтажа устаревшего оборудования.

Из расчетов следует, что принятое в Программе размещение генерирующих мощностей по ОЭС соответствует принципу «самобаланса», существенного развития межсистемных линий в этих условиях в основных вариантах не требуется. Наиболее серьезное увеличение пропускной способности требуется в сечении Урал – Сибирь, к 2020 г. - 1300 МВт в максимальном варианте, к 2030 г. на 1700 МВт.

Высокие значения требуемых пропускных способностей в вариантах повышеного демонтажа определяются отсутствием в расчетах компенсации демонтируемых КЭС и при ее введении будут существенно ниже.

**Выполнена оценка текущего технического состояния Единой национальной электрической сети России, расчет по оценке требований к развитию межсистемных электрических связей ЕЭС России на перспективу до 2020 г.**

Расчеты выполнены для базового варианта разрабатываемой «Программы модернизации электроэнергетики России». Для учета неопределенности перспективных условий развития дополнительно выполнены расчеты при варьировании масштабов вводов генерирующих мощностей из-за возможных переносов сроков реализации инвестиционных проектов генерирующих компаний («оптимизационный» вариант - без избыточных вводов КЭС, варианты «меньше АЭС» и «меньше КЭС» - из-за срыва сроков вводов на АЭС и КЭС). Результаты этих расчетов приведены на рис. 30.

Проведенный анализ показал, что для компенсации довольно вероятного переноса сроков вводов предусматриваемых «Программой модернизации электроэнергетики» генерирующих мощностей потребуются развитие межсистемных связей, в том числе, в первую очередь в направлении Восток-Запад по трассе Центр – Средняя Волга – Урал – Сибирь до 6-7 млн. кВт на всем ее протяжении.

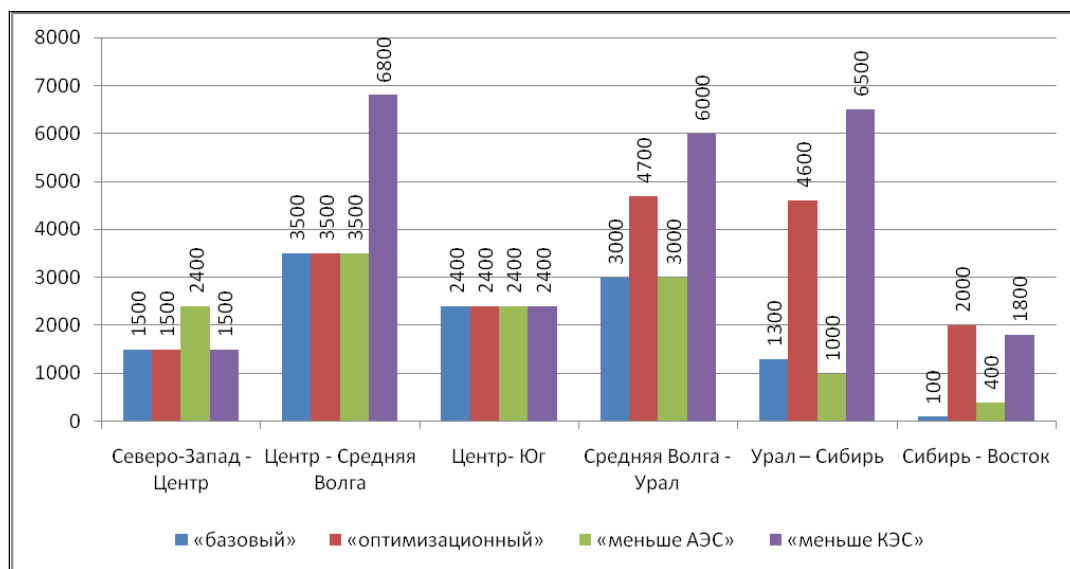


Рис. 30. Требования к пропускным способностям межсистемных связей, МВт при различных вариантах реализации инвестиционных проектов генерирующих компаний.

**2.2. Проведен анализ направлений и технико-экономической эффективности развития синхронной зоны ОЭС/ЕЭС и ее связей с другими регионами (Заказчик: ОАО «ИНТЕР РАО ЕЭС», № ИРАО/НТС-2011/10, 15 августа – 30 сентября 2011 г.)**

Рассмотрена межгосударственная электросетевая инфраструктура в межгосударственном энергообъединении (МГЭО) ОЭС/ЕЭС и со странами дальнего зарубежья.

Выполнен анализ областей электроэнергетической кооперации, включая торговлю электроэнергией, реализацию системных интеграционных эффектов, взаимное инвестирование и участие в электроэнергетических рынках, создание совместных предприятий, в рамках МГЭО ОЭС/ЕЭС. Представлены основные проекты электроэнергетической кооперации межрегионального значения в зоне влияния ЕЭС России и МГЭО ОЭС/ЕЭС.

Рассмотрены географические направления электроэнергетической кооперации и развития межгосударственных электрических связей (МГЭС). ЕЭС России и МГЭО ОЭС/ЕЭС, включая северо-западное, западное, южное, южно-азиатское и восточно-азиатское. Проанализированы основные средства реализации современных технологий интеллектуальной сети для повышения эффективности МГЭС. Изучены стоимостные показатели объектов постоянного тока для связи МГЭО ОЭС/ЕЭС с зарубежными энергосистемами. Сформулированы проблемы и научные задачи исследования направлений электроэнергетической кооперации России со странами ближнего и дальнего зарубежья и расширения зоны влияния МГЭО ОЭС/ЕЭС. Изложена методология комплексной оценки эффективности МГЭС и описана система математических моделей, необходимых для выполнения такой оценки (рис. 31).

*Руководитель работы: чл.-корр. РАН Воропай Н.И. (Отдел электроэнергетических систем, Отдел научно-технического прогресса в энергетике)*

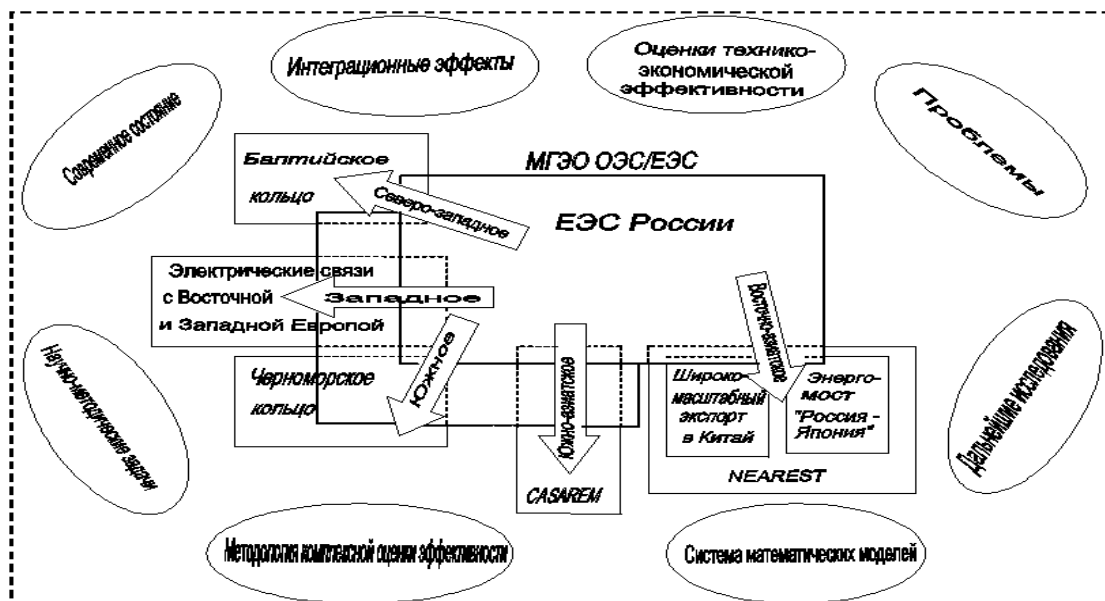


Рис.31. Исследования электроэнергетической кооперации на постсоветском пространстве.

**2.3. Выполнен анализ существующего состояния и проблем развития генерирующих мощностей в электроэнергетике России, существующих и перспективных автоматизированных систем учета потребляемой электроэнергии (по заказу ОАО «ФСК ЕЭС России», тема хоздоговора «Концепция развития интеллектуальной электроэнергетической системы с активно-адаптивной сетью (ИЭС ААС)»)**

Дана количественная оценка объемов и эффективности мероприятий по энергосбережению у потребителей и результатов анализа эффективности использования потребителей-регуляторов по федеральным округам России. Определена перспектива применения основных технологий и мероприятий по электросбережению и потребителей-регуляторов в различных отраслях экономики. Результаты работы вошли в предло-



жения к «Программе модернизации электроэнергетики России на периоды до 2020 и 2030 гг.».

В качестве иллюстрации ниже (рис. 32) приведены укрупненные оценки потенциала применения потребителей-регуляторов электроэнергии, а также потенциала электросбережения за счет сокращения оборота ламп накаливания, полученные с помощью модели «СОЮЗ», специально адаптированной к целям исследования эффективности управления электрической нагрузкой при оптимизации развития электроэнергетических систем.

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

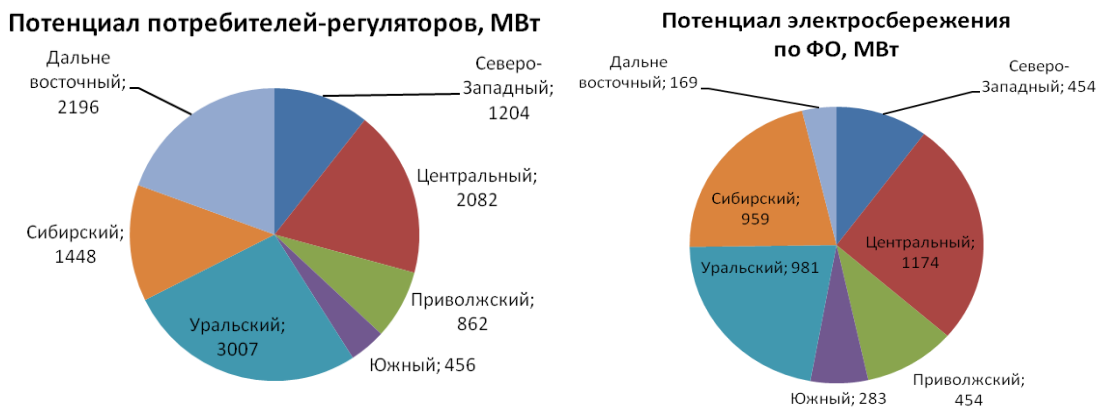


Рис. 32. Потенциал потребителей-регуляторов по федеральным округам и потенциал электросбережения за счет сокращения оборота ламп накаливания на предприятиях легкой промышленности

#### 2.4. Подготовлены материалы в Концепцию интеллектуальной электроэнергетической системы с активно-адаптивной сетью (ИЭС ААС) (по заказу ОАО «ФСК ЕЭС» через ОАО «НТЦ Электроэнергетики» и ВНИИЭ)

В 2011 г. выполнен 3-й этап работы. Даны идеология, базовые технологии и механизмы реализации интеллектуальной ЭЭС нового поколения, включая развитие нормативно-правовой базы и стандартизации. Обобщается и адаптируется к отечественным условиям мировой опыт развития интеллектуальных сетей, новейших информационных технологий. Показаны принципы и места размещения прорывных видов техники и области применения новейших технологий управления процессами в ЕЭС/ЕНЭС, приведены укрупненные стоимостные оценки.

Работа представляет концептуальную основу инновационного развития ЕНЭС и охватывает иерархию задач управления от режимов функционирования ЕЭС, до уровня управления качеством и надежностью электроснабжения потребителей, особенностей электроснабжения крупных городов и мегаполисов, распределенной генерации, управления спросом, построения интеллектуальных микросетей.

Разработаны также разделы Концепции по надежности и безопасности ИЭС ААС, обеспечению качества электроэнергии. Представлен анализ существующих способов обеспечения надежности и безопасности в электроэнергетике России; анализ надежности энергосистем России в ретроспективе и на остальных этапах развития. Выполнен анализ зарубежных методов исследования и управления надежностью сложных энергосистем, а также анализ взаимосвязей категорий надежности, устойчивости, качества электроснабжения и энергетической безопасности.

*Руководитель работы: чл.-корр. РАН Воропай Н.И. (Отдел электроэнергетических систем, Отдел живучести и безопасности систем энергетики)*

**2.5. Разработана концепция резервирования генерирующей мощности ЕЭС России (по заданию Некоммерческого партнерства «Совет рынка» (НП СР) совместно с компанией «CRA International, Inc.»- США)**

Выполнен проект по созданию Концепции резервирования установленной (располагаемой) мощности при планировании работы ЕЭС России и/или ее частей на период от года до 10 лет, цель и этапы работы приведены в табл. 6. По требованию НП «Совет рынка» Концепция разрабатывалась на основе отечественных и зарубежных нормативных документов, регламентирующих методологию и порядок определения величины и размещения резервных мощностей в энергосистеме. Проект выполнен полностью в назначенные сроки, полученные результаты работы поэтапно обсуждались в Совете рынка при участии представителей Чарльз Ривер Ассошиэйтс (CRA) и ИСЭМ и переданы заказчику.

*Руководитель работы: д.т.н. Ковалев Г.Ф. (Отдел живучести и безопасности систем энергетики; Отдел электроэнергетических систем)*

*Таблица 6.*

<b>ЦЕЛЬ ПРОЕКТА</b>	<b>ЭТАП 1</b>	<b>ЭТАП 2</b>
Разработка общей концепции резервирования генерирующих мощностей и на ее основе – методики определения величины и размещения резерва установленной (располагаемой) мощности для ЕЭС России	Задача 1  Обзор отечественных и зарубежных нормативных документов, теории и практики резервирования  Отчет №1, 26.04.2011	Задача 3  Разработка методики определения уровня и размещения резерва установленной (располагаемой) генерирующей мощности в ЕЭС России  Отчет №3, 20.10.2011
	Задача 2  Разработка концепции резервирования генерирующих мощностей  Отчет №2, 20.05.2011	

**2.6. Разработаны разделы теоретических основ управления большими системами энергетики с неоднородными субъектами с учетом скорости протекания процессов в разных режимах, согласование и распределение между уровнями зон, объемов и объектов управления (по заказу ОАО «ФСК ЕЭС» через договор с ОАО «НТЦ Электроэнергетики»)**

Сформулированы методические основы координации и адаптации управления в общей (интегрированной) системе оперативного и противоаварийного управления режимами ИЭС ААС. Разработаны методы оценивания состояния, прогнозирования и мониторинга параметров ЭЭС для расчета интеллектуальных энергосистем с многоуровневой иерархической структурой с использованием современных средств и технологий измерения (WAMS, PMU), методов распределенных вычислений, информационных и компьютерных технологий, методов искусственного интеллекта. Разработаны принципы построения подсистемы координированного адаптивного оперативного и противоаварийного управления процессами функционирования электрических сетей ИЭС ААС. Сформулированы требования к информационному обеспечению и комплексу вычислительных и аппаратных средств, реализующих общую

(интегрированную) систему оперативного и противоаварийного управления режимам и ЭЭС.

Дана характеристика систем электроснабжения различного назначения с точки зрения управления их режимами. Исследованы возможности повышения активности потребителей различных типов с точки зрения управления ими собственным электропотреблением. Сформулированы задачи управления режимами систем электроснабжения. Приведены технологии, повышающие интеллектуальность распределительных электрических сетей и активность потребителей. Сформулированы требования к программным средствам для управления режимами интеллектуальных систем электроснабжения, а также требования к информационному обеспечению задач, средствам измерения и коммуникации.

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

## 2.7. Расчет режимов, статической и динамической устойчивости электрической сети для объекта: Технико-экономическое обоснование строительства электросетевых объектов ЕНЭС в составе схемы внешнего электроснабжения трубопроводной системы ВСТО (Заказчик: ЗАО «Электросетьпроект», генеральный заказчик: ОАО «ФСК ЕЭС»)

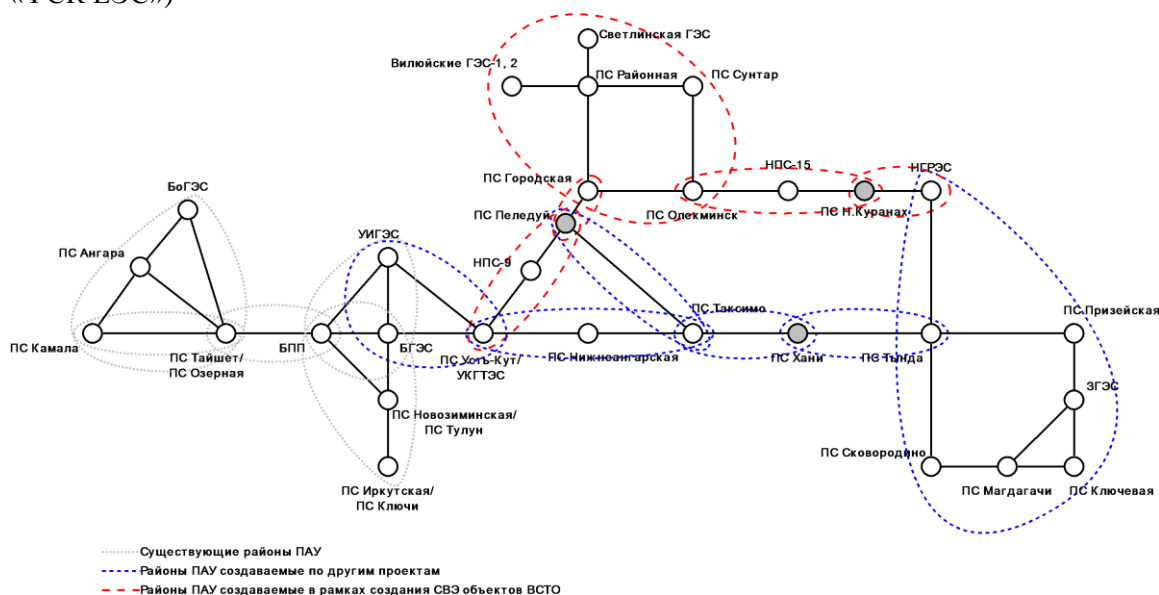


Рис. 33. Выбранные районы противоаварийного управления для варианта объединения энергосистемы Якутии с ОЭС Сибири и ОЭС Востока через вставки несинхронной связи.

Выполнены расчёты режимов работы электрической сети для рассматриваемых вариантов схемы внешнего электроснабжения (СВЭ) объектов трубопроводной системы «Восточная Сибирь – Тихий океан – I» (ТС ВСТО) для определения основных технических решений по СВЭ, определения (пересмотра) принципов действия и состава устройств противоаварийной автоматики. Выполнены расчеты статической устойчивости электрической сети 110 кВ и выше рассматриваемых энергорайонов и динамической устойчивости вводимой нагрузки ТС и Мамаканской ГЭС, Нерюнгринской ГРЭС, Вилюйских ГЭС 1, 2, Светлинской ГЭС, Талаканской ГТЭС для выбранного варианта и

определение необходимых объемов управляющих воздействий противоаварийной автоматики (ПА) для обеспечения устойчивости и допустимых параметров электроэнергетических режимов рассматриваемых энергорайонов для выбранного варианта СВЭ на этапы 2012, 2015 и 2020 гг. (рис. 33).

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

**2.8. Оценка технической эффективности применения систем накопления энергии (СНЭ) различной энергоёмкости. Разработка общих технических требований к СНЭ, в том числе технических требований для рекомендуемых мест установки применения СНЭ по энергоёмкости, мощности и диапазонам регулирования. Подготовка перечня объектов для установки СНЭ в ЕНЭС до 2020 г. и выбор первоочередных мест установки СНЭ различной энергоёмкости (Заказчик: ЗАО «ЭЛ-ТОН»)**

В научно-исследовательской работе выполнен обзор технологий и средств накопления энергии для решения электроэнергетических задач. В работе предложена методика анализа электроэнергетических систем и их объединений для оценки целесообразности и эффективности применения СНЭ для решения различных проблем и задач, имеющих в энергосистемах. Выполнен анализ некоторых характерных мест установки СНЭ в ЕЭС России с позиции решения ряда актуальных проблем, имеющих на этих энергообъектах и прилегающих энергорайонах. Определены требования к СНЭ для решения этих задач. Определены сводные требования к СНЭ и комплексам СНЭ+СТАТКОМ, позволяющие решать целый комплекс проблем в различных точках их установки в ЕЭС России. Сформулированы несколько характерных условий, в которых эффективна установка СНЭ, как способ одновременного и комплексного решения ряда актуальных для ЕЭС России проблем, таких как недостаточная надежность электроснабжения, низкое качество электроэнергии, высокий уровень потерь.

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

**2.9. Разработка методических указаний и рекомендаций по оценке устойчивости работы, по проектированию и реконструкции локальных энергосистем (заказчик: ОАО «НК«Роснефть», договор №0003911/2301Д)**

Даны рекомендации по определению электрических и тепловых нагрузок нефтегазодобывающих и нефтеперерабатывающих предприятий; по назначению конкурирующих вариантов генерирующего оборудования энергокомплексов нефтегазодобывающих предприятий (НГДП); по определению технических и экономических показателей вариантов оборудования ЭСН применительно к НГДП. Представлен пример определения технических характеристик ЭСН Ванкорского месторождения, математического моделирования Охинской ТЭЦ и расчёта режимов её работы, расчет электрической сети Охинского района. Даны рекомендации и представлена методика по выбору схемы и параметров системы электроснабжения НГДП (НПЗ). Рассмотрены вопросы расчетов надежности электроснабжения энергосистемы, её статической и динамической устойчивости.

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

**2.10. Оценка режимов загрузки генерирующего оборудования электростанций и обоснование фактических режимов работы электростанций с учетом экономии топливно-энергетических ресурсов в целом по Магаданской энергосистеме и экономически обоснованного использования энергии Колымской ГЭС (заказчик: ЗАО «Е4–СибКОТЭС», договор № 010/0739-10/39-10/38 ЭА-10)**

Проведена оценка режимов загрузки генерирующего оборудования электростанций и обоснование фактических режимов работы электростанций с учетом экономии топливно-энергетических ресурсов в целом по Магаданской энергосистеме и экономически обоснованного использования энергии Колымской ГЭС. Даны рекомендации по загрузке оборудования при различных уровнях приточности воды в водохранилище.

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

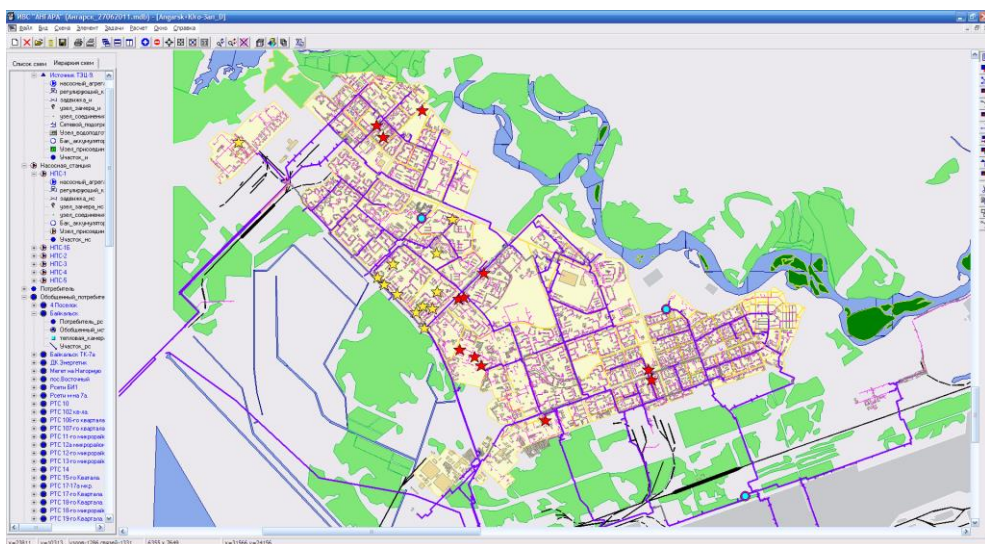
## **2.11. Развитие и применение технологии расчета и обоснования эксплуатационных режимов больших теплоснабжающих систем неоднородной структуры с помощью информационно-вычислительного комплекса (ИВК) «АНГАРА-ТС» (по заказу филиала ОАО «Иркутскэнерго» ТЭЦ-6, г. Братск; филиала ОАО «Иркутскэнерго» ТЭЦ-9, г. Ангарск)**

В данной работе подведен итог очередному этапу развития методик и программных комплексов для разработки эксплуатационных режимов систем теплоснабжения, а также их практической апробации на реальных тепловых сетях городов Петропавловска-Камчатского, Черемхово, Братска и др. (рис. 34) (2е место в конкурсе завершенных прикладных НИР и программных разработок ИСЭМ СО РАН 2011 г.). Основным результатом этого этапа – автоматизация процессов многоуровневого теплогидравлического наладочного и поверочного расчетов.

Выполнялась работа по трем хоздоговорам:

- оказание услуг по установке сетевой версии ИВС «Ангара» на 2 рабочих места инженеров по режимам тепловых сетей Центрального района г. Братска (по заказу филиала ОАО «Иркутскэнерго» ТЭЦ-6, г. Братск);
- оптимизация использования информационно-вычислительного комплекса (ИВК) «АРМ ТТС w» и объединение БД данных для расчетов режимов тепловых сетей г. Ангарска с возможностью сетевого доступа, подготовка специалиста (по заказу филиала ОАО «Иркутскэнерго» ТЭЦ-9, г. Ангарск);
- отладка расчетной модели системы теплоснабжения района тепловых сетей принадлежащих ООО «Сетевая компания «Иркут», обновление ИВК «АНГАРА-ТС» и обучение их использованию (г. Иркутск).

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



*Рис.34. Общий вид графической БД по тепловым сетям г. Ангарска в ИВК «АНГАРА-ТС».*

## 2.12. Разработаны и внедрены информационно-вычислительные комплексы для автоматизации диспетчерского управления системами водоснабжения и водоотведения г. Иркутска (по заказу МУП ПУ «Водоканал» г. Иркутска)

Для предприятия МУП ПУ ВКХ г. Иркутска разработана и внедрена новая версия информационно-вычислительного комплекса «АНГАРА-ВС», обеспечивающая возможность работы с базами данных как для систем водоснабжения, так и водоотведения в рамках единого графического интерфейса пользователя. Создана электронная оперативная схема водопроводных сетей Ленинского округа г. Иркутска с детализацией вплоть до запорно-регулирующей арматуры (рис. 35), а также БД по системе водоотведения Свердловского округа. Внедрены программные комплексы для расчёта и анализа режимов.

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

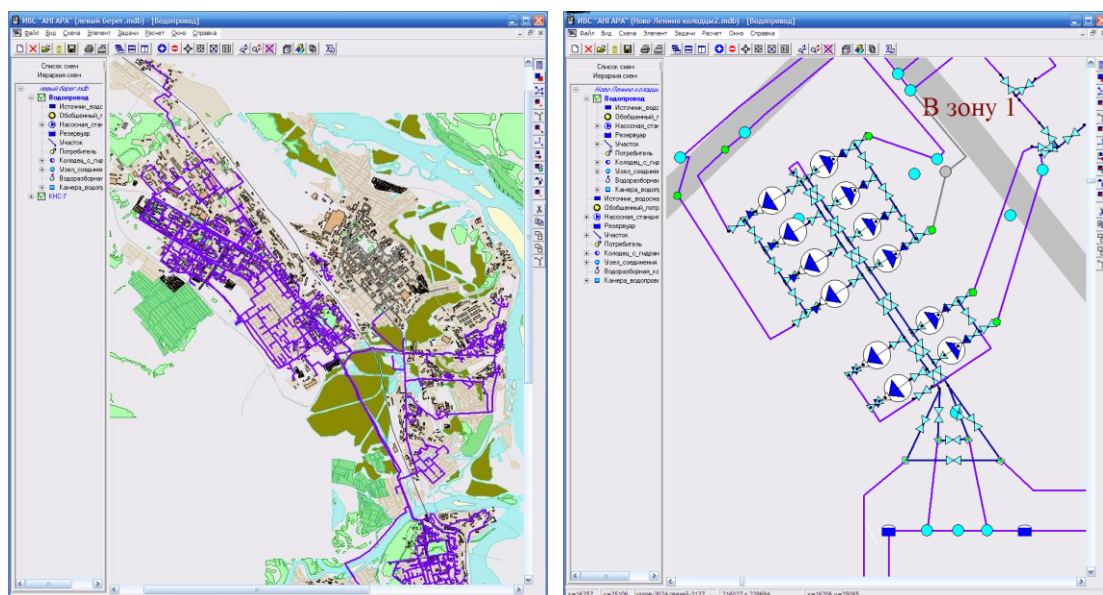


Рис.35. Общий вид и фрагмент оперативной схемы водопроводной сети м-на Ново-Ленино г. Иркутска в ИВК «АНГАРА-ВС».

## 2.13. Разработаны Доктрина энергетической безопасности России и методика мониторинга энергетической безопасности России (Заказчик: ФГБУ «Российское энергетическое агентство», в рамках госконтракта № 11/0411.0816900.012/02/253 с Министерством энергетики РФ)

Ядром доктрины являются обосновывающие материалы, разработанные на основе методического и модельного аппарата по исследованию проблем энергетической безопасности – одной из уникальных разработок ИСЭМ СО РАН.

В материалах показаны сущность энергетической безопасности для условий России, соотношение энергетической безопасности с категориями надежности и живучести, соотношение понятий национальной безопасности, энергетики и энергетической безопасности, в том числе:

- определен перечень наиболее существенных угроз энергетической безопасности России с оценкой направлений и масштабов их развития до 2030 г.;
- представлен перечень индикаторов и критериев, используемых при оценке уровня энергетической безопасности для страны в целом и для регионов;



- представлен набор мер по нейтрализации угроз энергетической безопасности на федеральном и региональном уровнях;
- даны принципы, структура, основы организации мониторинга энергетической безопасности на основе индикативного анализа.

Разработка доктрины выполнена по заказу Министерства энергетики РФ. На рис. 36 представлены примеры визуализации индикаторов энергетической безопасности для СЗФО и по России в целом.

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

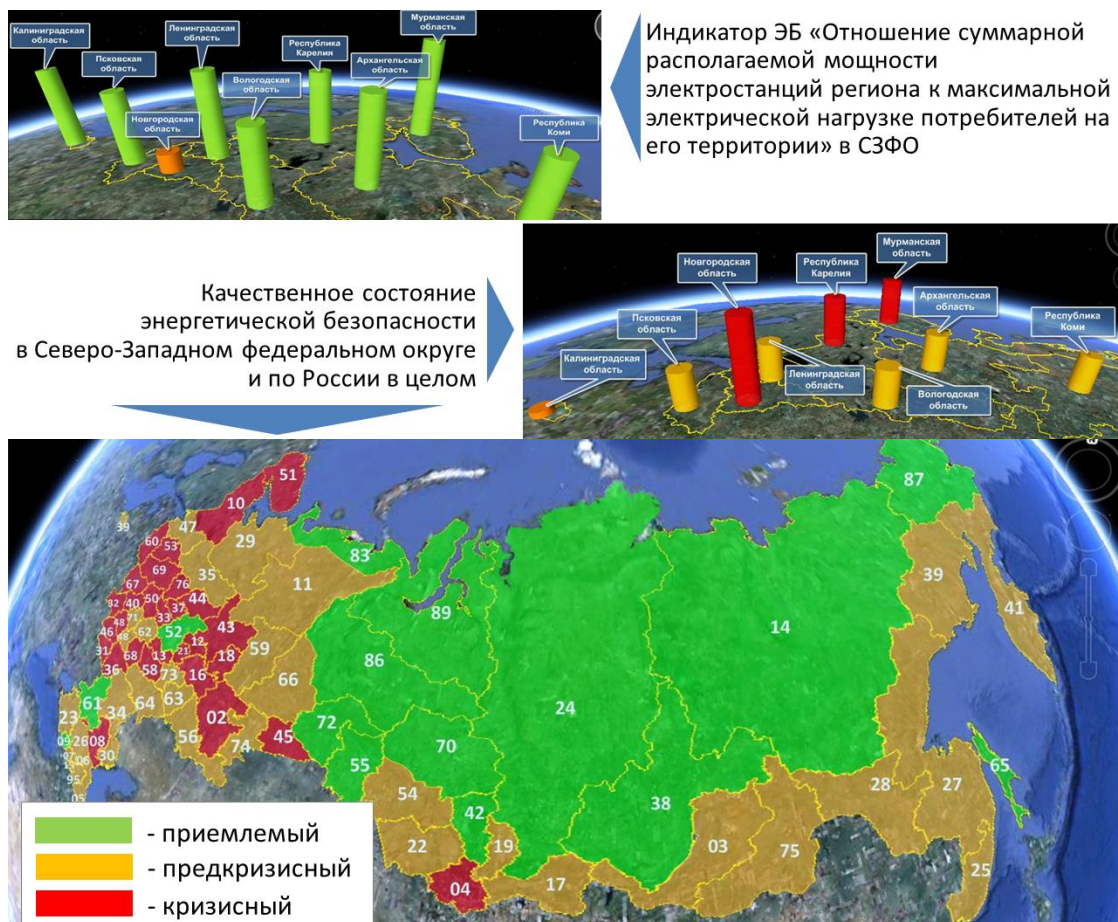


Рис. 36. Отображение состояния энергетической безопасности по России в целом и на примере Северо-Западного федерального округа.

#### 2.14. Исследован уровень недопоставок электроэнергии субъектам РФ при нарушении поставок газа электрогенерирующим объектам (Заказчик: ООО «Газпром ВНИИГАЗ»)

В рамках работы сформулирована содержательная постановка задачи оценки уровня недопоставок электроэнергии субъектам РФ при нарушениях поставок газа электрогенерирующим объектам ЭЭС России. Проведен анализ структуры ТЭБ объектов электрогенерации в обеспечении работы ЭЭС по субъектам России с выделением роли поставок природного газа. Исследованы возможности изменения структуры ТЭБ объектов электрогенерации по субъектам России при нарушении поставок газа с учетом нор-

мативов по объемам резервных топлив для газопотребляющих объектов электрогенерации. Разработана имитационная модель для оценки состояния внешнего электроснабжения объектов ЕСГ в условиях ЧС на объектах ЭЭС России. В рамках работы получены следующие результаты:

- уточнена схема электроэнергетических систем России с указанием подстанций, питающих объекты ЕСГ, проведен анализ структуры ЛЭП, участвующих в энергоснабжении газовой отрасли;

- оценен возможный характер и масштабы отказов объектов электроэнергии и сетевых объектов, питающих объекты ЕСГ и обоснован выбор типовых сценариев отказов внешнего электроснабжения объектов ЕСГ;

- оценены возможные последствия для электроснабжения объектов ЕСГ при отказах объектов электрогенерации и сетевых объектов;

- разработаны требования к набору исходных данных для имитационной модели оценки состояния внешнего электроснабжения объектов ЕСГ в условиях чрезвычайных ситуаций, связанных с нарушением такого электроснабжения;

- математически формализованы алгоритмы построения имитационной модели оценки состояния внешнего электроснабжения объектов ЕСГ в условиях ЧС на объектах электроэнергетических систем России.

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

## **2.15. Исследованы новые направления в развитии угольных энергетических технологий (по заказу ОАО «ИнтерРАО ЭЭС»)**

Работа направлена на поиск прорывных технологических решений в развитии новых угольных технологий. Исследованы особенности, преимущества и трудности, а также технико-экономические показатели для ряда технологий угольной энергетики за рубежом. В том числе рассмотрены технологии улавливания и захоронения CO<sub>2</sub> (CCS), повышение параметров термодинамического цикла (ССКП), внутрицикловая газификация (ВЦГ-ПГУ). Показано, что улавливание углерода после сжигания менее эффективно, чем улавливание перед сжиганием, а кислородное сжигание с рециркуляцией имеет ряд преимуществ перед технологиями прямого улавливания. Выявлены и сопоставлены новые технологические процессы газоочистки, показано, что одним из приоритетов является холодный аммиачный процесс (САР). Отражен прогресс в области мембранного разделения газов, адсорбционных методов улавливания примесей, применения ионных жидкостей. Имеется прогресс в области технологий воздухоразделения. Альтернативой криогенному способу выступают адсорбционные и диффузионные методы, а также обратимое твердофазное связывание кислорода (САР). Сделан обзор технологий сжигания водорода на ВЦГ-ПГУ с улавливанием углерода. Среди технологий кислородного сжигания выделяется процесс Oxyfuel, допускающий как сжигание, так и газификацию угля с улавливанием углерода. В качестве самостоятельного направления в составе класса технологий Oxyfuel сформировалось направление химической рециркуляции (CLC). Показано, что перспективы проникновения CCS-технологий на рынок в значительной мере определяются развитием технологий иммобилизации CO<sub>2</sub>, способных стать «узким местом» малоуглеродной энергетики. Установки ССКП и ВЦГ-ПГУ являются ближайшими конкурентами – как по стоимости, так и по показателям эффективности. Альтернативой обоим указанным технологиям могут стать топливные элементы, снабжаемые водородом из угля. Рассмотренные в исследовании технологии не смогут получить достаточных инвестиций без жестких антиуглеродных ограничений и международной торговли квотами. Сделаны рекомендации относительно приоритетов развития энергетических технологий в России.



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

## 2.16. Выполнен комплексный анализ актуализации инвестиционного развития производственных мощностей ОАО «Газпром» в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке (по заказу ОАО «Гипроспецгаз»)

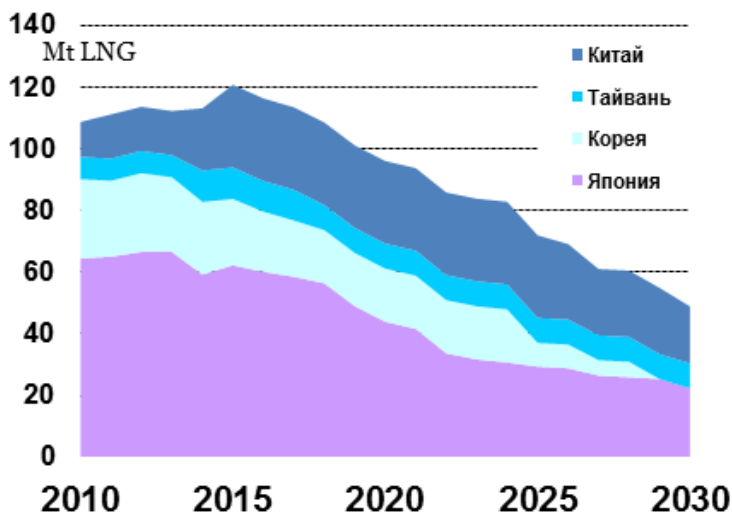
В рамках НИР выполнены следующие разделы:

1. Актуализация стратегических программ социально-экономического развития субъектов Восточной Сибири и Дальнего Востока.
2. Формирование балансов электроэнергии, тепловой энергии и котельно-печного топлива по субъектам Восточной Сибири и Дальнего Востока.
3. Оценка максимального спроса на природный газ в регионах Восточной Сибири и Дальнего Востока.
4. Оценка конкурентных цен на природный газ по субъектам Восточной Сибири и Дальнего Востока с учетом межтопливной конкуренции.
5. Оценка рынков для российского природного газа в странах Восточной Азии.

С учетом прогноза возможных цен на газ (сетевой и СПГ) на рынке Восточной Азии и контрактов на поставку СПГ (рис. 37), дан прогноз конъюнктуры энергетических рынков стран восточной Азии.

Исходя из вероятных балансов природного газа в Восточной Азии на 2020-2030 гг., потребность этого рынка в российском газе оценивается в 28-32 млрд м<sup>3</sup>/год в виде СПГ, и 10-15 млрд м<sup>3</sup>/год трубопроводного газа к 2020 г.; 44-52 млрд м<sup>3</sup>/год в виде СПГ, и 30-45 млрд м<sup>3</sup>/год трубопроводного газа к 2030 г.

Руководители работы: д.т.н. Б.Г. Санеев, д.т.н. А.Д. Соколов (Отдел региональных проблем энергетике).



Источник – EDMC, июнь 2011

Рис. 37. Контракты на поставку СПГ в страны Восточной Азии, млн.т.

## 2.17. Анализ современного состояния экономики и энергетики Иркутской области. Разработка сценариев социально-экономического развития и прогноз энергопотребления (госконтракт №62-57-253/11 с Правительством Иркутской области на разработку «Стратегии развития топливно-энергетического комплекса Иркутской области до 2015-2020 гг. и на период до 2030 г.»)

В работе выполнен анализ социально-экономического положения области, даны общеэкономические характеристики ТЭК. Показано социальное и инфраструктурное значение ТЭК в экономике и энергетике России, СФО и области, производство и потребление ТЭР, региональный топливно-энергетический баланс.

Представлено современное состояние отраслей и ресурсной базы энергетики Иркутской области с ретроспективной динамикой, а также проблемы и потенциальные возможности развития электроэнергетики, теплоэнергетики и теплового хозяйства, угольной промышленности, нефтегазового комплекса, малой энергетики.

Показаны эффективность использования топлива и энергии, потенциал энергосбережения, проблемы энергетической безопасности области, экологическая ситуация и влияние ТЭК на загрязнение окружающей среды на современном уровне. На основании оценки потенциальных возможностей отраслей ТЭК сформулированы цели, задачи и приоритетные направления его развития.

Проведен анализ влияния внешних топливно-энергетических связей Иркутской области, в том числе емкости международных энергетических рынков на поставки топливно-энергетических ресурсов области (угля, нефти и нефтепродуктов, природного газа и продуктов газопереработки, электроэнергии) за пределы области. Сформированы сценарии социально-экономического развития и выполнен прогноз потребности в электрической и тепловой энергии, котельно-печном и моторном топливе (рис. 38).

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

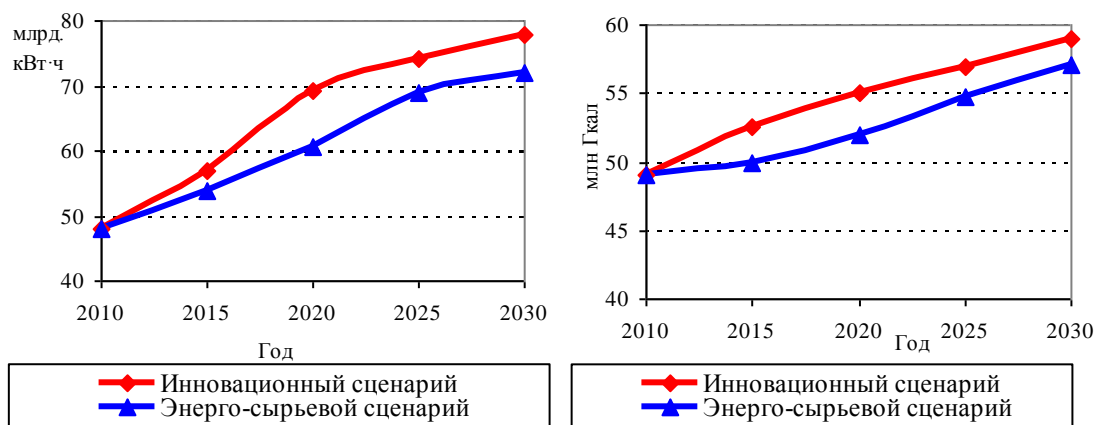


Рис.38. Прогноз электропотребления (слева) и теплотребления (справа) для различных сценариев развития экономики области.

**2.18. Определены ресурсы местных углей, твердых бытовых отходов и возобновляемые виды энергии по территории страны с перспективным изменением их структуры и характеристик** (в рамках госконтракта «Информационно-технологическое обеспечение интегрированных систем малой энергетики в сфере электро- и теплоснабжения» ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2013 гг.»)

Показаны запасы местных углей на территории РФ, рассчитаны усредненные их качественные характеристики по отдельным месторождениям и дана оценка потенциальной добычи местных углей как по отдельным месторождениям, так и по регионам России в целом. Получены стоимостные оценки добычи этих углей по месторождениям, федеральным округам и отдельным субъектам РФ.

Твердые бытовые отходы (ТБО) рассмотрены в качестве ресурса для распределенной генерации, оценен их энергетический потенциал. Представлен состав, физико-морфологические свойства и объемы ТБО, образующихся в России в сравнении с другими странами. Рассмотрены основные направления утилизации ТБО: складирование, прямое сжигание и переработка. В среднем по федеральным округам России этот потенциал изменяется неравномерно от 0,3 до 3 млн. т у.т. (рис. 39).

Рассмотрены возобновляемые энергоресурсы: энергия малых водотоков, ветра, солнечного излучения. Определена величина потенциала каждого вида ресурса, его распределение по территории РФ, представлены картографические материалы. Даны характеристики энергоресурсов и возможность их использования для технологий малой генерации. Приведены уточненные данные на 2010 г. по потенциалу энергоресурсов и установленной мощности возобновляемых энергоисточников различных типов по федеральным округам.

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

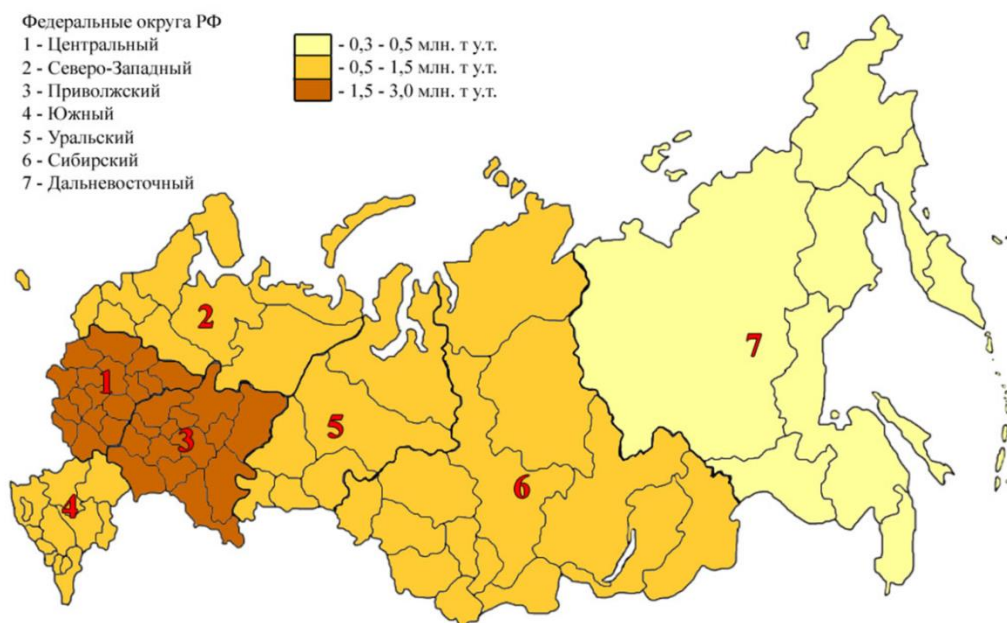


Рис. 39. Средний потенциал ТБО городского населения по федеральным округам РФ.

## 2.19. Выполнено технико-экономическое обоснование оптимального варианта совместной эксплуатации КВГЭС-1,2 и Светлинской ГЭС (по хоздоговору с институтом «Якутнипроалмаз» № 24/11у от 27 июля 2011 г.)

В работе выполнен анализ сложившейся ситуации с тарифообразованием на электроэнергию в Республике Саха (Якутия) и в Западном энергорайоне. Приведены основные результаты выполненных исследований по изучению перспектив изменения организационной формы функционирования электроэнергетики в Западном энергорайоне республики. Предложена система производственно-финансовых имитационных моделей для оценки последствий реализации вариантов изменения организационной формы: передача Светлинской ГЭС в аренду ОАО «Якутскэнерго» и создание единой электроэнергетической компании в Западном энергорайоне на базе активов АК «АЛРОСА» и

ОАО «Якутскэнерго». Результаты выполненных исследований показали, что наиболее приемлемой организационной формой является единая электроэнергетическая компания.

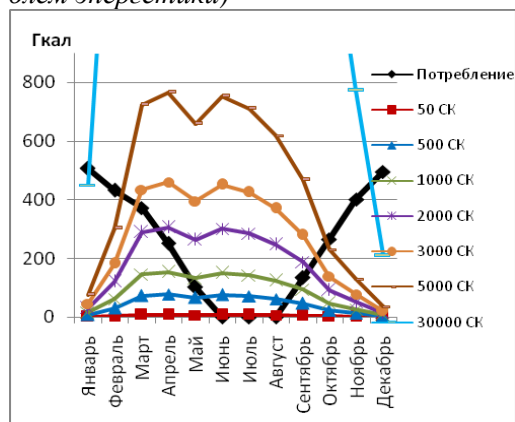
*Руководитель работы: д.т.н. А.Д. Соколов (Отдел региональных проблем энергетики)*

## 2.20. Определены возможности использования ветроэнергетических ресурсов и солнечного излучения для энергоснабжения потребителей Аллаиховского, Верхоянского, Олекминского и Булунского улусов Республики Саха (Якутия)» (совместно с ИФТПС СО РАН) (по заказу Министерства энергетики и ЖКХ Республики Саха (Якутия))

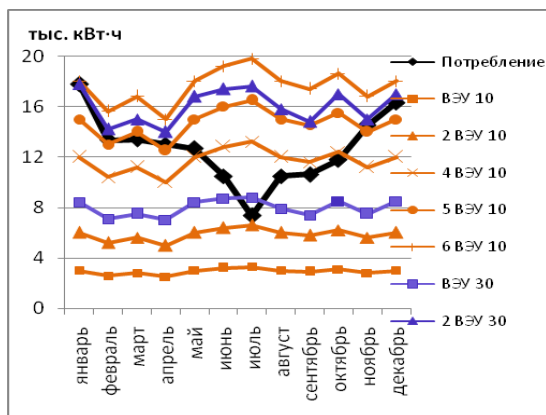
В работе для рассматриваемых улусов Республики Саха (Якутия) выполнен анализ существующего состояния энергоснабжения и дана оценка потенциала возобновляемых природных энергоресурсов – энергии ветра и солнечного излучения. Исходя из потенциала энергоресурсов, определены наилучшие места размещения возобновляемых источников энергии (ВИЭ). На основе разработанной авторами методики определения оптимальной мощности возобновляемого источника энергии для децентрализованного потребителя проведены расчеты возможной выработки в годовом разрезе различными типами ВИЭ для определенных нагрузками потребителей и потенциалом набора мощностей в каждом населенном пункте.

На рис. 40 представлен пример совмещения графиков потребления тепловой и электрической энергии и возможной выработки системой солнечного теплоснабжения (ССТ) с различным набором солнечных коллекторов (СК) и ветроэлектростанцией (ВЭС) с различным набором ветроэнергоустановок (ВЭУ) и, соответственно, разными мощностями для условий п. Токко в Олекминском улусе и п. Усть-Оленек в Булуномском улусе Республики Саха (Якутия).

*Ответственный исполнитель: к.э.н. И.Ю. Иванова (Отдел региональных проблем энергетики)*



а) выработка тепловой энергии ССТ в п. Токко



б) выработка электроэнергии ВЭС в п. Усть-Оленек

*Рис. 40. Совмещение графиков потребления и возможной выработки энергии.*

## 2.21. Исследование режимов работы котельных и систем теплоснабжения (11 договоров с муниципальными и частными заказчиками)

Работы включили энергетическое обследование локальных систем теплоснабжения, энергоаудит котельных и тепловых сетей, а также отдельных зданий. Интересной работой оказалось исследование и оптимизация режимов функционирования энергетических систем.

ческих и экспериментальных установок Института физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН в условиях проведения мероприятий по энергосбережению. В рамках нее потребовалось согласовать работу нестандартного оборудования с мерами по энергосбережению зданий.

*Руководитель работы: к.т.н. М.В. Ермаков (Отдел научно-технического прогресса в энергетике)*

### 3. МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

#### 3.1. Международные научные проекты и результаты исследований по ним

3.1.1. В рамках международного проекта «**Интеллектуальная координация оперативного и противоаварийного управления Европейского Союза и России**» (ICOEUR, 2009-2011 гг.) по 7-й рамочной программы научных исследований и технологических разработок **Европейского Союза** продолжалось сотрудничество. Участники проекта - 13 организаций Германии, Великобритании, Швейцарии, Бельгии, Словении, Италии, Турции, Латвии, Эстонии и России.

*Координатор проекта: чл.-корр. РАН Воропай Н.И. (ИСЭМ СО РАН, Отдел электроэнергетических систем).*

В 2011 г. получены следующие результаты:

- рассмотрены задачи оценки рисков при исследовании режимной надежности энергообъединений, получили развитие методы противоаварийного управления крупными энергообъединениями;
- рассмотрены методы управления установившимися режимами ЭЭС. Сформулированы задачи численных экспериментов, для проведения которых разработана подробная схема основной сети ENTSO-E-IPS/UPS.

3.1.2. Выполняется проект «**Технические проблемы управления либерализованными электроэнергетическими системами**» (2009-2011 гг., при поддержке фондов РФФИ и DFG).

*Руководитель проекта с немецкой стороны профессор К. Ретанц (Университет Дортмунда, Германия), руководитель с российской стороны чл.-корр. РАН Воропай Н.И. (ИСЭМ СО РАН, Отдел электроэнергетических систем).*

В рамках комплексной проблемы мониторинга и прогнозирования режимов ЭЭС и управления ими разработаны методы прогнозирования параметров режима ЭЭС на короткий (для целей автоматического управления) и продолжительный (для целей диспетчерского управления) интервалы времени. Разработаны методы распределенного оценивания состояния больших ЭЭС. Получили развитие средства исследования устойчивости больших ЭЭС. Разработаны эффективные методы определения слабых связей в ЭЭС, а также определения предельного угла электропередачи в режиме реального времени. Разработан метод распределенного управления устройствами FACTS для предотвращения перегрузки линий электропередачи. Разработаны методы и алгоритмы определения потерь электроэнергии в электрических сетях, учитывающие информацию об изменении их состояния и параметров. Выполнен кластерный анализ потерь в линиях электропередачи. Разработан алгоритм учета температуры провода при расчете потоко-распределения в электрической сети. Исследованы свойства активных мощностей гармоник искажающих нагрузок в электрической сети. Разработан метод централизованного снижения уровня высших гармоник в сети высокого напряжения с распределенными нелинейными нагрузками с помощью пассивных фильтров.

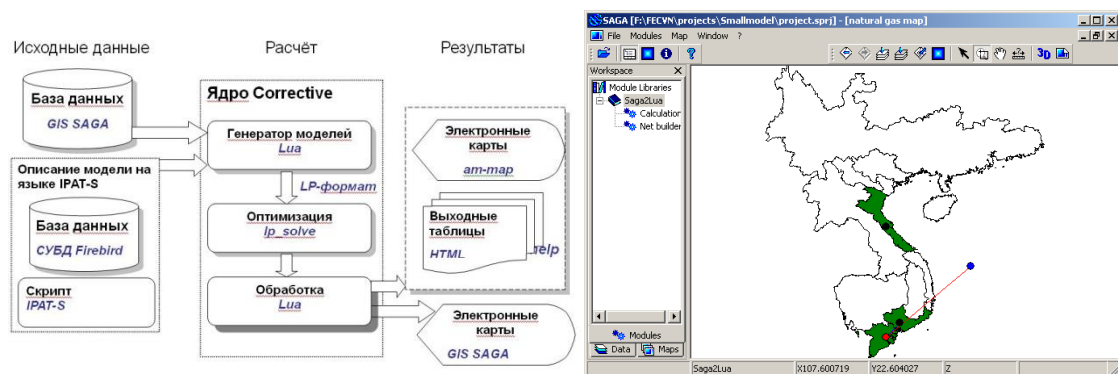
3.1.2. В рамках подписанного ранее контракта с Институтом энергетической науки Вьетнамской академии науки и технологий (Institute of Energy Science Vietnamese Academy of Science and Technology, IES VANT, Вьетнам) разработано информационное, математическое и программное обеспечение для формирования и оценки с позиций энергетической безопасности вариантов развития ТЭК Вьетнама с учётом наличия ресурсных, транспортных и других ограничений.

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

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).

Проведен 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. В настоящее время дорабатывается программное обеспечение для исследования развития ТЭК Вьетнама с учётом требований энергетической безопасности (рис. 41).

Также проведены рабочие совещания по разработке модели энергетики Вьетнама с учетом фактора энергетической безопасности и прочитаны лекции.



*Рис. 41. Архитектура и фрагмент прототипа программного обеспечения для исследования развития ТЭК Вьетнама с учётом требований энергетической безопасности.*

3.1.3. В 2011 г. в рамках российско-монгольского проекта «**Прогнозирование стратегических направлений энергетического сотрудничества России и Монголии в первой четверти 21 века с учетом тенденций энергетической кооперации в Северо-Восточной Азии, их системная оценка и выбор на ее основе первоочередных приоритетных направлений взаимовыгодного сотрудничества двух стран в энергетической сфере**» выполнялись параллельные исследования по анализу современного состояния экономики и топливно-энергетического комплекса Байкальскому региону и **Монголии**. Оценены потенциальные возможности ресурсной базы отраслей энергетики, выявлены основные проблемы и приоритетные направления будущего взаимовыгодного сотрудничества двух стран в энергетической сфере. Проект выполняется в рамках совместных работ Сибирского отделения РАН, Академии наук Монголии и Министерства образования, культуры и науки Монголии. *Научные руководители проекта с российской стороны - чл.-корр. РАН Н.И. Воронин (Отдел электроэнергетических систем), д.т.н., проф. Б.Г. Санеев (Отдел региональных проблем энергетики).*

В результате исследований выявлено, что Монголия может быть удобным транспортным коридором для поставки из Байкальского региона в Китай природного газа, что позволит газифи-



фицировать территории Иркутской области, Республики Бурятия и Монголии, находящиеся вдоль трассы экспортного газопровода. Правительство Монголии поддерживает проект создания экспортной газотранспортной системы по территории страны, что позволит газифицировать ряд районов вдоль газопровода (рис. 42).

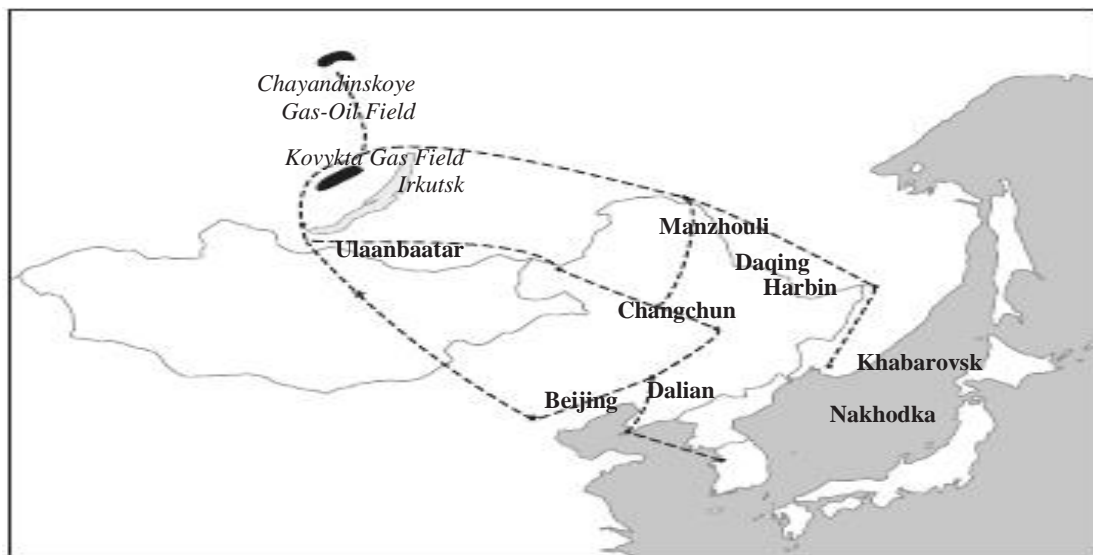


Рис. 42. Возможный вариант трассы экспортного газопровода

3.1.4. В рамках договора о сотрудничестве с Институтом теплотехники и промышленной экологии **Монгольского** государственного университета науки и технологии выполняется работа «**Оценка эффективности производств электроэнергетики на тепловой станции СП «Эрдэнэт»**». *Руководитель работы: д.т.н. Б.Г.Санеев (Отдел региональных систем энергетики).*

В работе выполнен анализ стратегии развития тепловой станции Комбината. Рассмотрено 3 этапа развития. На первом осуществляется установка 2х турбин ПТ-12, на втором – установка еще 2х турбин К-12, на третьем – установка третьей турбины К-12. В случае реализации всей стратегии будет обеспечено практически полное использование тепловой мощности котлов.

По результатам проведенного анализа, можно сделать вывод о том, что по мере увеличения выработки электроэнергии на ТС показатели эффективности несколько снижаются в связи с тем, что прирост производства происходит за счет выработки электроэнергии по конденсационному циклу. При реализации всей программы развития станции себестоимость отпускаемой электроэнергии составит 39,7 тугр./кВт·ч, что в 2 раза ниже принятого в расчетах тарифа на электроэнергию от энергосистемы.

Установка турбогенераторов на тепловой станции СП «ЭРДЭНЭТ», наряду с улучшением использования мощности котлов и существенным повышением эффективности работы этой станции, может также сыграть положительную роль в дальнейшем развитии энергетики Монголии.

3.1.5. Совместно с Томским политехническим университетом был заявлен комплексный проект по конкурсу фонда Сколково "**Центр компетенций "Интеллектуальная энергосистема России"**". Проект направлен на получение научных результатов мирового уровня, подготовку кадров высшей квалификации – кандидатов и докторов наук, ком-



мерциализацию результатов научных исследований. В проекте участвует профессор З. Стычински из Университета Магдебурга, Германия. Проект находится на последней стадии утверждения.

3.1.6. В октябре 2011 г. Иркутский государственный технический университет при поддержке ИСЭМ СО РАН выиграл грант по конкурсу Минобрнауки РФ на тему "**Интеллектуальные технологии для электроэнергетики будущего**". Профессор З. Стычински (Германия) является приглашенным профессором по этому гранту для организации научно-учебных лабораторий на современном оборудовании, организации исследовательской группы и формирования магистерских учебных курсов по проблеме. ИСЭМ СО РАН своими специалистами поддерживает выполнение гранта и содействует профессору З. Стычинскому в организации работы.

3.1.7. При участии научного центра Charles River Associates (Boston, Massachusetts, USA) выполнены работы по проекту **«Концепция резервирования величины установленной (располагаемой) мощности при планировании работы ЕЭС России и/или её частей на следующие периоды: квартал, ОЗП, год, 3 года, 5 лет и 10 лет»**. *Руководители проекта: к.т.н. Г.Ф. Ковалев, к.т.н. Федотова Г.А. (Отдел живучести и безопасности систем энергетики и Отдел электроэнергетических систем).*

Выполнен обзор отечественных и зарубежных нормативных документов по проблеме; формирование концепции определения резервов установленной (располагаемой) мощности; разработка методики определения уровня и размещения резервов установленной (располагаемой) мощности.

3.1.8. Институт принял участие в работе по заказу Евроазиатского банка развития (ЕАБР) **«Электроэнергетика государств-участников Банка»**, расположенном в Республике Казахстан.

Координаторы работ: с российской стороны *к.т.н. Подковальников С.В. (Отдел научно-технического прогресса в энергетике)*, со стороны Банка – Абсаметова А.М., ведущий специалист отдела экономического анализа и консалтинга Аналитического управления ЕАБР. Сроки выполнения работ: с 31.10.2011 по 01.02.2012.

Выполнен анализ развития электроэнергетики в государствах-участниках ЕАБР и выявлены тенденции этого развития за период 2006-2011 гг. Дана характеристика текущего положения в электроэнергетической отрасли, рассматриваемого региона, включая объемы выработки и потребления электроэнергии в каждом государстве, состав основных источников энергии. Определены основные проблемы развития и драйверы спроса на электроэнергию в каждой стране. Выполнен анализ взаимных инвестиций за период с 2008 по 2010 гг.

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

3.2.1. Подписано соглашение о научном сотрудничестве с Шанхайской Академией Международных Исследований (Shanghai Institute of International Studies, SIIS, Китай) на период 2011 – 2014 гг. по следующим направлениям:

- Разработка и выполнение совместных исследовательских проектов по теме «Глобализация, новые задачи мировой энергетической политики: роль Китая и России».
- Разработка требований к механизмам реализации совместных проектов (включая энергетические проекты) в рамках взаимовыгодного экономического сотрудничества в странах Северо-Восточной Азии.

3.2.2. Подписан протокол намерений между ИСЭМ и компанией System Consulting (**Венгрия**) Стороны определили, что наиболее перспективным направлением сотрудничества является область интеллектуальных энергетических систем (Smart Grid), по которым ведутся активные работы в развитых странах Европы. Планируется создать компьютерную модель интеллектуальной энергетической системы.

3.2.3. В соответствии с "Соглашением о сотрудничестве между Сибирским отделением РАН и НАН **Украины**", Институт электродинамики НАН Украины (ИЭД НАН Украины) и ИСЭМ СО РАН заключили договор. Предметом договора есть научно-техническое сотрудничество ИЭД НАН Украины и ИСЭМ СО РАН с целью повышения эффективности научных исследований в соответствии с Уставными задачами и интересами каждой из Сторон, которые участвуют в данном договоре.

3.2.4. Действует соглашение о сотрудничестве между ИСЭМ СО РАН и **Китайским** институтом электроэнергетики (China Electric Power Research Institute, CEPRI) на 2008-2012 гг. Проведены два совместных семинара – в Пекине и в Иркутске. Сформулированы темы для совместных исследований:

- Быстрые методы оценки устойчивости ЭЭС;
- Управление переходными режимами ЭЭС с использованием PMU;
- Программно-аппаратные комплексы для анализа нормальных и аварийных режимов ЭЭС, управления ими, тренинга персонала.

3.2.5. С участием сотрудников Отдела региональных проблем энергетики ИСЭМ СО РАН проведено заседание рабочей группы по энергетической политике и планированию (Working Group on Energy Planning and Policy) Экономической и Социальной комиссией Азиатско-Тихоокеанского региона (**ЭСКАТО ООН**). В заседании приняли участие специалисты Института экономики и энергетики **Республики Корея** (Korean Energy Economic Institute, KEEI) и Министерство минеральных ресурсов и энергетики **Монголии**.

Для Экономической и Социальной комиссии регионов Азии и Тихого океана (ЭСКАТО) ООН участниками выполнен страновой доклад по потенциалу производства энергии и планов развития стран Северо-Восточной Азии (Country report on Energy Production Potential and Development Plans of countries in Northeast Asia).

Страновой доклад базируется на глубоком изучении основных секторов экономики и, в частности, в 2010 г. особое внимание уделено энергоснабжающим секторам: нефтяной, газовый и электроэнергетика.

Основные проблемы, обсужденные на заседании рабочей группы:

– обеспечение устойчивого энергоснабжения в Северо-Восточной Азии посредством обеспечения достаточных мощностей в нефтяном и нефтеперерабатывающем секторах;

– развитие энергетической кооперации стран Северо-Восточной Азии в сфере проектов создания схем энергоснабжения.

В страновом докладе отражены планы энергоснабжения (нефть, природный газ, электроэнергия) стран АТР, существующее состояние и потенциальные возможности преобразования и транспорта энергоресурсов, а также проекты взаимовыгодного сотрудничества.

3.2.5. В мае 2011 г. состоялось заседание рабочей группы по углю Экономической и Социальной комиссией Азиатско-Тихоокеанского региона (**ЭСКАТО ООН**), по результа-

там которого представлен и опубликован **страновой доклад «Состояние и проблемы угольной промышленности для устойчивого развития в Северо-Восточной Азии и определение возможностей межрегионального сотрудничества в угольной сфере»** (Status and Challenges to Coal Industry for Sustainable Development in North-East Asia and Identification of Opportunities for Sub regional Cooperation in the Coal Sector).

В заседании рабочей группы приняли участие представители:

– **России** (Министерство угольной и торфяной промышленности РФ, Министерство энергетики РФ, Министерство иностранных дел РФ и сотрудники Отдела региональных проблем энергетики Института систем энергетики им. Л.А. Мелентьева);

– **Республики Корея** (Корейская корпорация по ресурсам, Институт экономики и энергетики Республики Кореи);

– **Монголии** (Министерство топлива и энергетики, агентство минеральных ресурсов);

– **Китая** (Международный центр кооперации и угольной безопасности Китая);

– **Японии** (Японский центр угля и энергетики);

– представители **ЭСКАТО ООН**.

В докладе указано, что уголь является преобладающим ресурсом в энергетике стран Северо-Восточной Азии. Этот регион играет существенную роль в глобальной угольной индустрии, и только в двух странах (России и Китае) располагаются наибольшие мировые запасы угля. Для развития угольной промышленности в последние десятилетия появились новые воздействия, связанные с ростом экономики в странах региона, продолжающейся индустриализацией, ростом частного сектора, развитием технологий и др. В этой связи развитие межрегиональной кооперации в угольной сфере требует разработки ряда управленческих решений, в том числе политики и стратегии, учитывающих внедрение различных программ и мероприятий по снижению негативных влияний на окружающую среду и социальные условия с целью успешного и взаимовыгодного сотрудничества стран Северо-Восточной Азии.

### **3.3. Международный исследовательский центр энергетической инфраструктуры «Азия-Энергия»**

Международный исследовательский центр энергетической инфраструктуры «Азия-Энергия» 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.

В 2011 году центр организовал переговоры и прием делегации Шанхайской Академии Международных Исследований (Shanghai Institute of International Studies, SIIIS, Китай). Подписано соглашение о научном сотрудничестве на период 2011–2014 гг.

Также при содействии центра проведено обсуждение проблематики исследований в области методов и средств моделирования при решении задач оптимизации развития и повышения эффективности функционирования электроэнергетических систем с Китайским научно-исследовательским институтом электроэнергетики (CEPRI, Китай, Пекин).

Центром подготовлена и выпущена бумажная версия сборника трудов объединенного симпозиума «Энергетика России в XXI веке: Стратегия развития – восточный вектор. Энергетическая кооперация в Азии: Что после кризиса?», прошедшего в Иркутске, 30 августа–2 сентября 2010 г.

### 3.4. Членство в международных научных организациях.

Сотрудники института являются членами международных научных организаций:

- *чл.-корр. РАН Н.И. Воронай* – член CIGRE, Conseil International des Grands Reseaux Electriques (Международный Совет по большим электроэнергетическим системам);
- *чл.-корр. РАН Н.И. Воронай* – член бюро советников Asia Pacific Energy Research Center, Tokyo, Japan;
- *чл.-корр. РАН Н.И. Воронай* - член International Federation of Automatic Control (IFAC);
- *к.т.н. А.В.Кейко* – член American Society of Mechanical Engineers (ASME, Американское общество инженеров-механиков);
- IEEE PES Russian Siberian Chapter (Российская Сибирская группа международной ассоциации инженеров-электриков и электронщиков общества энергетики и электроэнергетики) в составе: *Воронай 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: *Воронай Н.И. (председатель), Ефимов Д.Н. (зам. председателя), Мамашвили Т.Н. (секретарь).*

Сотрудники института являются членами редколлегий международных журналов:

- *чл.-корр. РАН Н.И. Воронай* – член редколлегий журналов “Energy Problems” и “Electroenergetics, Electrotechnics, Electromechanics+Control (Азербайджан);
- *к.т.н. А.В. Кейко* – член редколлегии журнала International Journal of Low Carbon Technologies (Oxford University Press);
- *к.т.н.В.Б. Черепенников* – член редакционной коллегии журналов International Journal of Mathematics and Computations, International Journal of Mathematics and Statistics.

### 3.5. Прием иностранных ученых

В 2011 году институт посетило 33 ученых из 9 организаций Китая, Монголии, Республики Корея, Германии, Вьетнама и США. Наибольшее число гостей 25 человек было из Китая. Данные по визитам иностранных делегаций приведены в табл. 7.

Таблица 7.

Из организации (страны)	Сроки визита	Цели и результаты визита
Дортмундский Университет (Германия)	28 февраля -19 марта	Ассистент-исследователь Гернер Кай Юстас посетил институт. Цель визита - обсуждение проекта ICOEUR, DFG. Представил доклад «Взаимное понимание алгоритма распределенного и динамического оценивания состояния».
Китайский универ-	17 марта	Научная стажировка проф. Пан Чан Вэй по направле-

ситет нефти ( <b>КНР</b> )	2010 - 16 марта 2011	ниям: демография, экономика энергетических ресурсов и экология. Тема научной стажировки - «Сотрудничество России и Китая в энергетической сфере».
Южный Методистский университет (Даллас, <b>США</b> )	8-11 апреля	Шломо Вебер, профессор, посетил институт для обсуждения возможных направлений сотрудничества
<b>Монгольский</b> университет науки и технологии ( <b>МУНТ</b> )	30 июня	Преподаватель университета Баасан Бат-Ундрала посетил институт. Результаты приема: обсуждены возможные направления сотрудничества ИСЭМ СО РАН и МУНТ в области систем электроснабжения на основе развития интеллектуальных систем электроснабжения. Выявлены возможные приложения концепции интеллектуальной энергосистемы к условиям Монголии. Намечены основные потенциальные проекты в Монголии по реализации концепции интеллектуальной энергосистемы.
<b>Китайская</b> академия наук ( <b>КАН</b> )	19 июня	Делегация в составе 15 человек. Руководитель делегации профессор Yude Yu. Стороны обсудили состояние исследований в области энергетики, информационных технологий, а также применение новых материалов в энергетике, проводимых в России и Китае. Обсуждены возможные направления сотрудничества ИСЭМ СО РАН и Института полупроводников Китайской академии наук ( <b>КАН</b> ) в области систем электроснабжения.
Институт математики <b>Вьетнамской</b> Академии Наук и Технологий	1 августа	ИСЭМ посетили представители Института Та Duy Phuong (профессор), Ngo Viet Trung (профессор), Nguyen Khao Son (профессор, вице-президент). Проведено обсуждение направлений сотрудничества в области развития систем энергетики в современных условиях.
Министерство Минеральных ресурсов и энергетики <b>Монголии</b> и <b>Корейский</b> институт экономики энергетики ( <b>КЕЕИ</b> )	3-6 сентября	Ответственный работник Министерства Ганзориг Шангдарсурен и кандидат наук Ким Кенг Суль из КЕЕИ приняли участие в 3-м экспертном семинаре рабочей группы по энергетической политике и планированию. В результате приема обсужден ход выполнения работ за 2011 год в рамках рабочей группы по энергетической политике и планированию межправительственного совместного механизма по энергетической кооперации в Северо-Восточной Азии ЭСКАТО ООН. Проведены встречи с зам. директора ИСЭМ СО РАН Санеевым Б.Г. и зав. лаборатории Соколовым А.Д. касательно участия делегации ИСЭМ СО РАН в ежегодном заседании Комитета старших должностных лиц по энергетическому сотрудничеству в СВА.
Шанхайская Академия Международных Исследований ( <b>КНР</b> )	7-14 сентября	В целях укрепления двустороннего сотрудничества в области международных исследований и обмена мнениями по проблемам, представляющим общий интерес в составе делегации приглашены:

		Yu Xintian, председатель Учёного Совета, экс. президент ШАМИ, доктор юридических наук; Wu Jinan, зам. председателя Ученого Совета ШАМИ, председатель Шанхайской Японской Ассоциации; Li Xiushi, заведующий Центром Японии; Qiang Xiaoyun, зам. заведующего Центром России и Центральной Азии ШАМИ; Qian Zongqi, научный сотрудник Центра России и Центральной Азии ШАМИ; Chen Youjun, научный сотрудник Центра Японии ШАМИ.
<b>Китайский</b> институт электроэнергетики. (CEPRI).	14-16 декабря	Делегация сотрудников департамента электроэнергетических систем в составе: зам. директора департамента Ма Шиинга, доктора Ванг Ингтао, магистра Ване Ли - посетила институт. Работа в соответствии с соглашением о сотрудничестве между институтами.

### 3.6. Зарубежные командировки.

В 2011 году для участия в международных симпозиумах и конференциях, совместных работах, обсуждения проектов и вопросов научного сотрудничества 70 сотрудников института совершили 41 выезд в 19 стран мира. Сводные данные по выездам приведены в табл.8. 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. 9.

Таблица 8.

Страна, регион	Количество выездов / человек			
	Конференции, семинары, школы	Совместная работа по проектам	Контакты, стажировки и прочее	ВСЕГО
<b>Европа (всего)</b>	<b>13 / 18</b>	<b>1 / 4</b>	<b>2 / 2</b>	<b>16 / 24</b>
<i>Великобритания</i>	1 / 4			1 / 4
<i>Венгрия</i>			1 / 1	1 / 1
<i>Германия</i>	2 / 2		1 / 1	3 / 3
<i>Италия</i>	2 / 2			2 / 2
<i>Норвегия</i>	2 / 2			2 / 2
<i>Польша</i>	1 / 1			1 / 1
<i>Португалия</i>	2 / 3			2 / 3
<i>Сербия</i>	1 / 2			1 / 2
<i>Швейцария</i>	1 / 1	1 / 4		2 / 5
<i>Швеция</i>	1 / 1			1 / 1
<b>Азия (всего)</b>	<b>11 / 29</b>	<b>4 / 7</b>		<b>15 / 36</b>
<i>Вьетнам</i>	1 / 1	2 / 5		3 / 6
<i>Китай</i>	3 / 11			3 / 11
<i>Республика Корея</i>	3 / 9	1 / 1		4 / 10
<i>Монголия</i>	2 / 6	1 / 1		3 / 7
<i>Япония</i>	2 / 2			2 / 2
<b>СНГ (всего)</b>	<b>5 / 5</b>		<b>1 / 1</b>	<b>6 / 6</b>
<i>Казахстан</i>	1 / 1			1 / 1
<i>Украина</i>	4 / 4		1 / 1	5 / 5

<i>Прочие (всего)</i>	<b>2 / 2</b>		<b>2 / 2</b>	<b>4 / 4</b>
<i>США</i>	2 / 2		1 / 1	3 / 3
<i>Новая Зеландия</i>			1 / 1	1 / 1
<b>ИТОГО</b>	<b>31 / 54</b>	<b>5 / 11</b>	<b>5 / 5</b>	<b>41 / 70</b>

Таблица 9.

Страна	Город, организация	Цель командировки	Сроки	Сотрудники
<b>Великобритания</b>	г.Манчестер	Участие в международной конференции ISGTEurope	5-7 декабря	Н.И. Воропай И.Н. Колосок Е.С. Коркина Д.Н. Ефимов
<b>Венгрия</b>	г.Будапешт	Обсуждение направлений сотрудничества с компанией System Consulting	23 - 26 июня	Н.И. Воропай
<b>Вьетнам</b>	г.Ханой, Институт энергетической науки Вьетнамской академии науки и технологий, IES VANT	Сбор данных по ТЭК Вьетнама для выполнения 1 и 2 этапов работы по контракту по разработке модуля 1 программного обеспечения «Корректива» между ИСЭМ СО РАН и IES VANT	5 - 19 января	А.В. Эделев Н.М. Береснева Д.С. Крупенёв
		Отчёт по результатам 1-го этапа работ	8 сентября – 9 октября	А.В. Эделев Н.И. Пяткова
		Участие в трех международных мероприятиях: 2-ая международная конференция по проблемам устойчивого развития энергетики, международная конференция "Оценка динамической надежности электроэнергетических систем", рабочий семинар в электроэнергетической компании Вьетнама	12 - 17 ноября	Н.И. Воропай
<b>Германия</b>	г.Берлин, Университет Магдебурга	Обсуждение совместных проектов с Университетом Магдебурга.	16-19 октября	Н.И. Воропай
	г. Гармиш-Пантеркирхен	Участие с пленарным докладом в конференции 13 <sup>th</sup> International Workshop on Computer Science and Information Technologies (CSIT'2011) РФФИ № 11-07-08059-з РФФИ № 11-07-08060-з		Л.В. Массель, С.В. Бахвалов
	г.Гейдельберг	Участие в международной конференции "Mathematics in Chemical Kinetics and Engineer-	17-21 мая	М.С. Зароднюк

		ing – MaSKiE 2011" с докладом "Термодинамический анализ необратимой макрокинетики методами математического программирования" РФФИ № 11-08-09231- моб-з		
<b>Италия</b>	г.Милан	Участие в 18-ом Мировом Конгрессе Международной федерации по автоматическому управлению (18th World IFAC Congress), выступление с докладом, работа в техническом комитете.	27 августа – 1 сентября	Н.И. Воропай
	г. Рим	Участие с докладом в 10 <sup>th</sup> International Conference on Environment and Electrical Engineering	8-11 мая	С.И.Паламарчук
<b>Казахстан</b>	г.Алматы	Участие в VI международной конференции «Гаможенный союз и Единое экономическое пространство ЕвразЭс: перспективы дальнейшей интеграции» с докладом	13-14 октября	С.В. Подковальников
<b>Китай</b>	г.Пекин, Ухань	Обсуждение направлений сотрудничества между ИСЭМ СО РАН и Китайским институтом электроэнергетических исследований (CEPRI). Участие в международной конференции APPEEC 2011.	19 - 28 марта	Н.И. Воропай А.М. Глазунова. И.И. Голуб Д.Н. Ефимов И.Н. Колосок Д.С. Крупенев С.И. Паламарчук С.В.Подковальников
	г.Харбин	Участие в работе семинара по проблемам энергетических исследований при реализации Программы российско-китайского сотрудничества в 2008-2018 гг.	13 – 16 апреля	Б.Г. Санеев
		Участие в международном симпозиуме 7 <sup>th</sup> ISCC '2011 РФФИ № 11-08-09323- моб-з	17-20 июля	А.С. Медников Э.А.Тюрина
<b>Корея</b> (Республика Корея)	г.Сеул, Корейский институт экономики энергетике	Выполнение работ по контракту с ЭСКАТО ООН	27 ноября – 18 декабря 2010	Д.А. Соколов
	г.Дэгу,	Участие в работе 2-го международного симпозиума «Мировое энергетическое сотрудничество»	6 – 9 апреля	Б.Г. Санеев
	г.Сеул	Участие в работе 2-й междуна-	26 – 30	Б.Г. Санеев



		родной конференции «Россия: взаимоотношения между федеральным центром и регионами в процессе устойчивого развития Восточной Сибири и Дальнего Востока»	мая	
	г.Джеджу	Участие в совместном ежегодном семинаре с Корейским институтом экономики энергетики (КЕЕИ)	21 – 24 сентября	Н.И. Воропай Б.Г. Санеев С.М. Сендеров В.А. Стенников А.Д. Соколов Л.А. Платонов Д.А. Соколов
<b>Монголия</b>	г.Ханх	Участие в российско-монгольской конференции молодых ученых по математическому моделированию, вычислительно-информационным технологиям и управлению	17-21 июня	Л.В. Массель Р.А. Заика Р.А. Иванов Е.В. Пяткова О.В. Курганская
	г.Улан – Батор	Участие в работе 12-ой международной конференции «Форум по природному газу и газопроводам в Северо-Восточной Азии».	29 – 30 августа	Б.Г. Санеев
	г.Улан-Батор, г.Дархан	Проводилось обучение опыту применения разработок лаборатории и обсуждение планов возможных совместных работ со специалистами кафедры Теплоэнергетики университета (зав. каф., проф. Б.Намхайням), а также с представителями Национального диспетчерского центра энергосистемы Монголии и предприятий тепловых сетей г.Улан-Батора и г.Дархан.	19 - 28 ноября	В.В. Токарев
<b>Новая Зеландия</b>	г.Гамильтон, Университет Вайкато	Стажировка	1 декабря 2010-30 мая 2011	В.В. Ветрова
<b>Норвегия</b>	г.Тронхейм	Участие в международной конференции PowerTech2011 с докладом РФФИ № 11-08-08103-з	21-25 марта	С.В. Подковальников
	г.Тронхейм, Национальный технический университет	Участие в заседании технического программного комитета международной конференции Power System Computation Conference (PSCC).	6 – 8 апреля	Н.И. Воропай
<b>Польша</b>	г.Гданьск	Участие в работе международной конференции «Актуальные	7 – 14 июня	И.И. Голуб

		проблемы энергетики» АРЕ-11 с докладом и в работе научного комитета конференции		
<b>Португалия</b>	г. Лиссабон	Участие в международной конференции “Electrical power quality and utilization” (EPQU2011) с докладом.	17 – 19 октября	Л.И. Коверникова
	г. Лейрия	Участие в международной конференции	7-9 июля	И.А. Нечаев Н.В. Томин
<b>Сербия</b>	г. Косово	Участие с секционными докладами в международной конференции «Mathematical and information technologies». РФФИ № 11-07-09282 моб-з		Л.В.Массель А.Г.Массель
<b>США</b>	г. Детройт	Участие в заседаниях конференции/комитетов и проведение панельной сессии	24-29 июля	Д.Н. Ефимов
	г. Ричланд	Продолжение научной стажировки в Тихоокеанской Северо-Западной национальной лаборатории	с августа 2008 г. по н/в	П.В. Этингов
	г. Де-Мойн	Участие в работе 39-й Международной конференции по термическому анализу (NATAS 2011) с докладом РФФИ № 11-08-09303 моб-з	2 – 15 августа	А.Н. Козлов
<b>Украина</b>	Крым	Участие в конференции KROMSH-2011. Доклад: «Проекция точки на полиэдр».	17 – 29 сентября	В.И. Зоркальцев
	г. Киев	Обсуждение направлений сотрудничества с Институтом электродинамики НАН Украины	12 – 15 июня	Н.И. Воропай
	г. Алушта	Участие в работе XVII Международной конференции по Вычислительной механике и современным прикладным программным системам (ВМСППС'2011) с докладом	25 - 31 мая	М.С.Зароднюк
	г. Гурзуф	Пленарный доклад на XXXVIII Международной конференции «Информационные технологии в науке, социологии, экономике и бизнесе»		Л.В.Массель
	пос. Канака, Алуштинский район	XIV международная научно-техническая конференция «Моделирование, идентификация, синтез систем управления 2011».	11-18 сентября	П.В. Жарков
<b>Швейцария</b>	г. Лозанна,	Участие в рабочем совещании	12 – 16	Н.И. Воропай Д.Н. Ефимов

<b>рия</b>	Федеральный Политехнический Университет Лозанны (EPFL)	по международному проекту ICOEUR	сентября	Е.С. Коркина А.В. Домышев
	г.Цюрих	Участие в международной конференции по исследованию операций OR2011. Доклад «Глобальная минимизация дважды непрерывно дифференцируемых функций на многограннике».	28 августа – 4 сентября	О.В. Хамисов
<b>Швеция</b>	г.Стокгольм	Участие в Международной конференции Power System Computation Conference (PSCC), работа в качестве члена международного программного комитета	21 – 27 августа	Н.И. Воропай
<b>Япония</b>	г.Токио	Участие в ежегодной конференции Азиатско-Тихоокеанского энергетического исследовательского центра (APERC) в качестве члена Комитета советников центра APERC	6-10 марта	Н.И.Воропай
	г. Ниигата	Участие в 4-м Японо-русском диалоге по вопросам энергетики и экологии в г. Ниигата (Япония) с секционным докладом «Innovative energy development in Russia's East using small-scale and renewable energy sources: prospects, problems, international cooperation»	15 ноября	И.Ю.Иванова

## **4. НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**

### **4.1. Организация и проведение конференций и семинаров**

В 2011 г. институт организовал и провел следующие научные конференции:

#### **4.1.1. XVI Байкальская Всероссийская конференция с международным участием «Информационные и математические технологии в науке и управлении» и Всероссийской школы-семинара научной молодежи, 1-10 июля 2011 г., Иркутск**

Проведение конференции поддержано грантом РФФИ № 11-07-06001 моб-г. Проведение школы-семинара научной молодежи также поддержано грантом РФФИ № 11-07-06802 моб-г.

В работе конференции приняли участие 160 человек из 4 стран (Россия, Австрия, Вьетнам, США), 14 городов России (Москва, Ангарск, Благовещенск, Екатеринбург, Иркутск, Казань, Красноярск, Новосибирск, Ростов-на-Дону, Томск, Улан-Удэ, Уфа, Хабаровск, Якутск), из них 79 чел. – в Байкальской сессии, 42 – в Иркутской сессии, 39 – с заочным участием (публикацией статей); в числе участников: 41 – докторов наук (в т.ч. 6 член-корреспондента РАН), 42 – кандидата наук, 33 – аспиранта, 7 - студентов.

На конференции работали 12 секций, на которых были сделаны и обсуждены 68 докладов и сообщений, проведены научные дискуссии и Круглые столы.

Докладывалась, обсуждалась и была одобрена диссертационная работа на соискание степени доктора технических наук.

Параллельно с конференцией была проведена школа–семинар научной молодежи, в которой приняли участие 68 человек, на заседаниях были заслушаны 45 докладов молодых ученых и 14 пленарных докладов-лекций их старших коллег.

По результатам работы конференции изданы три тома Трудов конференции: I т. - 251 с., II т. - 186 с., III т. – 281 с. (отв. ред. Л.В. Массель).

#### **4.1.2. Всероссийский научный семинар им. Ю.Н. Руденко с международным участием «Методические вопросы исследования надежности больших систем энергетики».**

83-е заседание семинара на тему "Проблемы надежности существующих и перспективных систем энергетики и методы их решения" проходило 5 – 11 сентября 2011 г., Ивановский государственный энергетический университет,

Заслушано 78 докладов, плюс 2 диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Участников – 110 человек, в том числе 9 чел. из зарубежных стран. В семинаре приняли участие: 2 академика, 2 чл.-корр., 25 докторов наук, 18 кандидатов наук, 3 научных сотрудников, 14 аспирантов, 10 инженеров, 30 студентов (ИГЭУ),

Участники были из России (Иркутск, Ангарск, Москва, Санкт-Петербург, Нижний Новгород, Сыктывкар, Псков, Иваново, Новосибирск, Владимир, Белгород), Украины (Харьков), Беларуси (Минск), Эстонии (Таллинн), Латвия (Рига), Вьетнама.

#### **4.1.3. IV Всероссийская конференция «Равновесные модели экономики и энергетики», 26-29 июня 2011 г.**

На конференции было сделано 59 докладов. В работе конференции приняли участие 67 человек (в т.ч. 1 член корр. РАН, 19 докторов наук, 24 кандидата, 10 аспирантов) из различных городов России, Казахстана и Монголии, в том числе Москвы, Новоси-

бирска, Красноярска, Екатеринбургга, Владивостока, Ростова на Дону, Нижнего Новгорода, Омска, Ульяновска, Иркутска, Улан-Батора, Астаны.

По итогам конференции выпущен сборник докладов. Организация и проведение поддержана РФФИ, грант № 11-06-06052-г.

**4.1.4. IV Всероссийской с международным участием конференции «Винеровские чтения», 9-14 марта 2011 г., г. Иркутск.** Конференция проведена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 11-07-06004-г).

По результатам работы конференции изданы три тома Трудов конференции: I т. - 313 с., II т. - 258 с., III т. – 189 с. (отв. ред. Массель Л.В., Петров А.В.).

**4.1.5. Конференция «Байкальские чтения»** проведена на базе ИМЭИ Иркутского государственного университета с участием ИСЭМ в марте-апреле 2011 года. На конференции выступали с докладами приглашенные западные и российские профессора (из Российской экономической школы, Высшей школы экономики, МГИМО) – ведущие специалисты в области международной торговли, эконофизики, микроэкономики, теории игр, экономики общественного сектора и т.д. В рамках данной конференции на базе Иркутского научного центра состоялась открытая лекция проф. Южного Методистского университета (Даллас, США) Шломо Вебера «Анализ социальной разнородности».

## 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 таблице 10.

Таблица 10.

Конференции	Количество докладов	в том числе		
		пленарные	секционные	стендовые
Международные	109	16	89	4
Всероссийские	79	2	77	-
Региональные	26	1	25	-

### 4.2.1. Участие в международных мероприятиях.

1. 30th USAEE/IAEE North American Conference "Changing Roles of Industry, Government and Research, *Washington, USA*, October 9-12, 2011 – 1 докл.

2. Китайско-российский семинар (CEPRI – ИСЭМ СО РАН), *Пекин, Кумай*, 21.03.2011 – 25.03.2011 г. – 1 докл.

3. АРПЕЕС'2011, *Wuhan, China*, March 25-28, 2011 – 1 докл.

4. Российско-китайский семинар по реализации Программы регионального российско-китайского сотрудничества в 2009-2018 гг., *Харбин, Кумай*, 13-16 апреля 2011 г. – 1 докл.

5. The 7th International Symposium On Coal Combustion, (7th ISCC '2011), *Harbin, China*, July, 17-20, 2011 – 2 докл.

6. Intern. Conf. PowerTech'2011, *Trondheim, Norway*, June 19-23, 2011 – 6 докл.

7. 7th Intern. Workshop on Mathematics in Chemical Kinetics and Engineering - MaCKiE 2011, *Гейдельберг, Германия*, 18-20 мая 2011 г.

8. 13th International Workshop on Computer Science and Information Technologies (CSIT'2011), 2011, *Гармиш-Партенкирхен, Германия*, – 2 докл.
9. 39-th Annual Conference of the North American Thermal Analysis Society – NATAS2011, 7-11 августа 2011
10. Int. Autumn CRIS Workshop, *Hanoi, Vietnam*, Nov.16, 2011 – 1 докл.
11. Annual KEEI – ESI shuttle Workshop 2011, *Jeju, Republic of Korea*, 21-24 сентября 2011 – 2 докл.
12. Int. conf. «Mathematical and information technologies», *Врнячка Баня, Сербия*, 27-31 августа 2011 г., *Будва, Черногория*, 31 августа - 5 сентября 2011 г. – 3 докл.
13. Российско-монгольская конференция молодых ученых по математическому моделированию, вычислительно-информационным технологиям и управлению, *Ханх, Монголия*, 17–21 июня 2011 – 9 докл.
14. 12-я международная конференция «Форум по природному газу и газопроводам в Северо-Восточной Азии», *Улан-Батор, Монголия*, 29-30 августа 2011 г. - 1 докл.
15. 18th IFAC World Congress, *Milano, Italy*, Aug.28-Sept.2, 2011 – 1 докл.
16. X International Conference on Environmental and Electrical Engineering (EEEIC'11), *Rome, Italy*, 8-11 May, 2011 – 5 докл.
17. ISGT Europe, *Manchester, UK*, Dec.5-7, 2011 - 3 докл.
18. Международная конференция «Eleventh International Conference on Computing and control for the Water Industry» *University of Exeter, UK*, 5-7 September 2011 – 1 докл
19. APERC, *Japan, Tokyo*, March 5-11, 2011 – 1 докл.
20. 4-й Японско-российский диалог по вопросам энергетики и экологии в *Ниизама, Япония*, 15 ноября 2011 г. – 1 докл.
21. 3rd International Conference on Machine Learning and Computing (ICMLC 2011), *Singapore*, February 26-28, 2011 – 1 докл.
22. 3rd Intern. Youth Conf. on Energetics, *Leiria, Portugal*, 7-9 июля 2011 – 2 докл.
23. 11th Intern. Conf. “Energy Power Quality and Utilization” (IEEE EPQU2011), *Lisbon, Portugal*, Oct. 17-19, 2011 – 1 докл.
24. Международная конференция «Актуальные проблемы в электроэнергетике (APE'11)», *Poland*, June 8-11, 2011 – 1 докл.
25. 5-й ежегодный семинар с Корейским Институтом экономики энергетики (KEEI), *Джеджу, Корея*, 21- 24 сентября 2011 г. - 2 докл.
26. 2-й Международный симпозиум «Мировое энергетическое сотрудничество», *Дэ-гу, Корея*, 6-9 апреля 2011 г. – 1 докл.
27. 7th International Congress on Industrial and Applied Mathematics, *Vancouver, Canada*, July 18-22, 2011 – 2 докл.
28. VI международная конференция «Таможенный союз и Единое экономическое про-странство ЕврАзЭС: перспективы дальнейшей интеграции», *Алматы, Казахстан*, 13–14.10.2011 – 1 докл.
29. XVII Международная конференция по Вычислительной механике и современным прикладным программным системам (ВМСППС'2011), *Алушта, Украина*, 25-31 мая 2011 г. – 2 докл.
30. XXXVIII Международная конференция «Информационные технологии в науке, социологии, экономике и бизнесе», *Ялта-Гурзуф, Украина* – 1 докл.
31. Международная научно-практическая конференция «Математическое моделирование, оптимизация и управление потокораспределением в инженерных сетях», посвящен-

ная 75-летию А.Г. Евдокимова, *п. Кореиз, Ялта, Крым, Украина*, 1-6 октября 2011 г. – 7 докл.

32. Международная научно-техническая конференция «Информационные системы и технологии в энергетике и жилищно-коммунальной сфере», *п. Кореиз, Ялта, Крым, Украина*, 1-6 октября 2011 г. – 2 докл.

33. XIV международная научно-техническая конференция «Моделирование, идентификация, синтез систем управления 2011», *п. Канака, Алуштинский район, АР Крым, Украина*, 11-18 сентября, 2011 г. – 1 докл.

34. Двадцать вторая ежегодная международная конференция «Крымская Осенняя Математическая Школа», *Крым, Украина*, 17–29 сентября 2011 г. – 1 докл.

35. Международная научно-практическая конференция «Анализ современных экономических процессов и информационные технологии», *Днепропетровск, Украина*, 24-25 ноября 2011 г. – 2 докл.

36. XXIV Международная научная конференция «Математические методы в технике и технологиях – ММТТ-24». *Киев, Украина*, 30 мая-2 июня 2011 г. – 1 докл.

37. III Международная конференция "Ядерные технологии XXI века". *Минск, Беларусь*, 21-23 июня 2011 г. – 1 докл.

38. V Международная конференция "Управление развитием крупномасштабных систем" (MLSD'2011), *Москва, Россия*, 3-5 октября 2011 г. - 4 докл.

39. IX Российско-Монгольская конференция по астрономии и геофизике, 10-14 октября 2011 г., *Иркутск, Россия* - 1 докл.

40. 3<sup>rd</sup> Int. Conf. "Actual Trends in Development of Power System Protection and Automation", *Saint Petersburg, Russia*, May 30-June 3, 2011 – 2 докл.

41. XV Байкальская международная школа-семинар «Методы оптимизации и их приложения», *Иркутск, Россия*, 2011 – 1 докл.

42. Международная молодежная научно-техническая конференция «Управление, информация и оптимизация в электроэнергетических системах», *Новосибирск, Россия*, 21-24 сентября 2011 – 1 докл.

43. Международная конференция «Современные направления развития систем РЗА энергосистем», *Санкт-Петербург, Россия*, 30 мая-3 июня 2011 – 2 докл.

44. Международная научная конференция «Фонд СКОЛКОВО – новая площадка взаимодействия науки и бизнеса», *Санкт-Петербург, Россия*, 24-25 мая, 2011 – 1 докл.

45. Международный научно-практический семинар «Современные программные средства для расчетов нормальных и аварийных режимов, анализа надежности, динамической устойчивости, оценивания состояния проектирования и автоматизации ОДУ ЭЭ», *Иркутск, Россия*, 15-17 августа 2011 - 2 докл.

46. International Russian - Korea Workshop on Advanced Computer and Information Technologies, *Екатеринбург, Россия*, 2011 – 1 докл.

47. Международная конференция "Дифференциальные уравнения и смежные вопросы". *Москва, Россия*, 2011 – 1 докл.

48. 6<sup>th</sup> Joint Russia - China Workshop on Advanced Semiconductor Materials and Devices. 18 – 22 July 2011, *Irkutsk, Russia* - 1 докл.

49. VI международная конференция «Метанол – 2011», *Москва, Россия*, 30 сентября, 2011 г. – 1 докл.

50. Международная молодежная конференция «Радиоэлектроника, электротехника и энергетика», *Томск, Россия*, 6-8 октября, 2011 – 1 докл.

51. 17-я международная научно-практическая конференция студентов и молодых учёных «Современные техника и технологии», *Томск, Россия*, 17-22 апреля, 2011 – 1 докл.

52. Международная конференция "Современные проблемы прикладной математики и механики: теория, эксперимент и практика", посвященной 90-летию со дня рождения академика Н.Н. Яненко, *Новосибирск, Россия*, 30 мая–4 июня 2011 – 2 докл.

53. XIII Международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества, *Москва, Россия*, 5–7 апреля 2011 – 1 докл.

54. VIII международная научно-практическая конференция «Устойчивое развитие российских регионов: человек и модернизация», *Екатеринбург, Россия*, 22–23 апреля 2011 – 1 докл.

55. XV Байкальская международная школа-семинар "Методы оптимизации и их приложения", *п. Листвянка, Россия*, 23–29 июня 2011 – 12 докл.

56. Международная школа-семинар «Системное моделирование социально-экономических процессов», *Светлогорск, Россия*, 26 сентября – 1 октября 2011 – 1 докл.

57. The 8th Congress of the International Society for Analysis, its Applications and Computation. *Moscow*, 22-27, August 2011 – 1 докл.

58. Russian-French Workshop "Mathematical Hydrodynamics". *Baikal Lake, Irkutsk*, 8-13 September, 2011 – 1 докл.

59. Международная конференция «Колмогоровские чтения – V. Общие проблемы управления и их приложения (ОПУ-2011)». *Тамбов, Тамбовский гос. ун-т им. Г.Р. Державина*. 10-14 октября 2011 – 1 докл.

60. Международная конференция «Алгоритмический анализ неустойчивых задач», посвященная памяти В.К. Иванова, *Екатеринбург, Россия*, 31 октября - 5 ноября 2011 – 4 докл.

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

1. XVI Байкальская Всероссийская конференция "Информационные и математические технологии в науке и управлении", Иркутск, 1-10 июля 2011 г. – 20 докл.

2. Всероссийский научный семинар с международным участием «Методические вопросы исследования надежности больших систем энергетики», 83-е заседание: «Проблемы надежности существующих и перспективных систем энергетики и методы их решения». Ивановская обл., г. Решма, 5-11 сентября 2011 - 7 докл.

3. III Всероссийская конференция «Винеровские чтения», г. Иркутск – 17 докл.

4. Международная молодежная школа и конференция CITES–2011, «Вычислительные и информационные технологии для наук об окружающей среде»: 3-13 июля, 2011г., г. Томск – 1 докл.

5. XVII научной конф. молодых географов Сибири и Дальнего Востока. Институт географии им В.Б. Сочавы СО РАН, 11-16 апреля 2011г., г. Иркутск – 1 докл.

6. XVIII Всероссийский Форум «Рынок геоинформатики в России. Современное состояние и перспективы развития», 24-26 мая 2011 г., Киров – 1 докл.

7. 6-я Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием «Энергетика: управление, качество и эффективность использования энергоресурсов», 5-7 мая 2011 г., Благовещенск – 7 докл.

8. Всеросс. научно-практ. конф. «Реформирование электроэнергетики и его влияние на социально-экономическое развитие Сибири», Красноярск, 24 июня 2011 – 1 докл.

9. IV Всеросс. конф. «Равновесные модели экономики и энергетики». Иркутск-Листвянка, 26-28 июня 2011 – 7 докл.



10. Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Повышение эффективности производства и использования энергии в условиях Сибири», Иркутск, 26-30 апреля 2011 г. - 3 докл.

11. Научный семинар по дифференциальным и функционально-дифференциальным уравнениям. Российский Университет Дружбы Народов, Москва, 15 марта 2011 – 1 докл.

12. Научный семинар "Прямые и обратные задачи моделирования пространственно-временной динамики иммунных и инфекционных процессов". Институт вычислительной математики РАН, Москва, 24 марта 2011 – 1 докл.

13. Научный семинар "Численные и аналитические методы решения функционально-дифференциальных уравнений". Кафедра Информационных систем факультета Прикладной математики - процессов управления Санкт-Петербургского университета, Санкт-Петербург, 21 марта 2011 – 1 докл.

14. VII Байкальский международный экономический форум ИрГТУ, 13 сентября 2011 г. - 1 докл.

15. Шестая Международная Неделя. «МЭН, 2011», г. Москва, 25 октября 2011 г. Круглый стол «Дальний Восток и страны Восточной Азии: сценарии развития» – 1 докл.

16. Семинар «Экономические проблемы энергетического комплекса», г. Москва, 26 октября 2011 г. – 1 докл.

17. Научный совет СО РАН по проблемам оз. Байкал, 24 мая 2011 г. – 1 докл.

18. Выездное заседание Президиума СО РАН. Круглый стол «Проблемы разработки технологий максимального извлечения полезных компонентов с низкими экологическими нагрузками на окружающую среду. Материаловедение, управление сложными системами и энергетическими комплексами», г. Якутск, 5-7 августа 2011 г. – 1 докл.

19. Четвертая межрегиональная научно-практическая конференция «Вопросы экологической безопасности и охраны окружающей среды», г. Иркутск, 1-3 июня 2011 г. – 1 докл.

20. Научно-практическая конференция «Лесопользование в послепожарных древостоях, их реабилитация», 7 июня 2011 г., Иркутск, САПЭУ – 1 докл.

21. XVIII Школа-семинар под руководством академика А.И. Леонтьева «Проблемы гидродинамики и теплообмена в новых энергетических технологиях», 23-27 мая, г. Звенигород – 1 докл.

22. XIV Всероссийская конференция «Математическое программирование и приложения», г. Екатеринбург, 28 февраля – 4 марта 2011 г. – 2 докл.

23. Всероссийская научная конференция, посвященная 75-летию со дня рождения ак. В.П. Мясникова «Фундаментальные и прикладные вопросы механики и процессов управления», г. Владивосток, 11 – 17 сентября 2011 г. – 1 докл.

24. XII Всероссийский симпозиум по прикладной и промышленной математике. Казань, 1-8 мая 2011 г. – 1 докл.

25. Всероссийская конференция «Математическое моделирование и вычислительно-информационные технологии в междисциплинарных исследованиях». Иркутск, ИДСТУ СО РАН, 15-17 июня 2011 г. – 1 докл.

#### **4.3. Выставочная деятельность**

В 2011 г. институт принял участие в следующих выставках-ярмарках:

1. «**Энергосбережение – 2011**», Иркутск, Сибэкспоцентр, 18 октября 2011 г.
2. «**Энергетика и электротехника**», Санкт-Петербург, 17-20 мая 2011 г.

3. «SIMEXPO – Научное приборостроение - 2011», 5-я Международная специализированная выставка приборов и оборудования для научных исследований, Москва, 24-27 октября 2011 г.
4. POWER KAZAKSTAN 2011 «Энергетика, Электротехника и Энергетическое машиностроение», г. Алматы, Республика Казахстан, 1–3 ноября 2011 г.
5. «Электрические сети России-2011», 14-я Международная специализированная выставка, Москва, 29 ноября–2 декабря 2011 г.

#### 4.4. Экспертная деятельность.

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

Направлены в Совет Безопасности РФ по просьбе Администрации полномочного представителя Президента РФ в Сибирском федеральном округе следующие информационно-аналитические материалы:

- «Методические положения оценки состояния энергетической безопасности регионов Российской Федерации» (*Отдел живучести и безопасности систем энергетики*);
- «Оценка состояния энергетической безопасности регионов Российской Федерации» (*Отдел живучести и безопасности систем энергетики*);

Д.т.н. В.А. Стенников (*Отдел трубопроводных систем*) – член экспертной комиссии по энергосбережению Совета Федерации РФ.

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

Д.т.н. Л.В. Массель (*Отдел живучести и безопасности систем энергетики*) - эксперт Федеральных целевых программ Министерства образования и науки РФ.

К.т.н. А.В.Кейко (*Отдел научно-технического прогресса в энергетике*) – член рабочей группы по созданию мусоросжигающего завода при Правительстве Иркутской области.

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

- экспертное заключение по инновационному проекту «Ветряная энергетическая установка AeroGreen» (*к.т.н. Жарков С.В., Отдел трубопроводных систем*);

- по заказу *Министерства экономического развития, труда, науки и высшей школы Иркутской области* выполнена экспертная оценка инновационного проекта «Информационно-расчетная программа планирования мероприятий по энергосбережению на зданиях средних образовательных учреждений Иркутской области» (*сотрудники НТЦ теплоэнергетических систем ИСЭМ СО РАН*).

- экспертное заключение по инновационному проекту ООО "АстраКом" по продаже и монтажу оборудования для автоматического учета и сбора информации об израсходованной тепловой энергии, о расходе холодной и горячей воды, а также услуги по сбору и передаче данной информации управляющей компании (*к.т.н. Жарков С.В., Отдел трубопроводных систем*);

- экспертиза инновационного проекта «Информационно-расчетная программа планирования мероприятий по энергосбережению на зданиях средних образовательных учреждений Иркутской области» (*Постников И.В., Отдел трубопроводных систем*);

- экспертное заключение проекта: «Повышение эффективности и надежности теплоснабжающих систем на основе энергосберегающих технологий и оборудования» (*к.т.н. Барахтенко Е.А., Отдел трубопроводных систем*);

- по заданию Министерства жилищной политики, энергетики, транспорта и связи Иркутской области подготовлен обосновывающий материал «К вопросу создания газохимического производства в Иркутской области» (*д.т.н. Санеев Б.Г., Отдел региональных проблем энергетики*);

По запросу Министерства экономического развития и внешних связей Хабаровского края подготовлено экспертное заключение по теме «Перспективы развития гелиевой, газохимической и углеобогадательной промышленности в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке (в том числе в Хабаровском крае)» (*д.т.н. Санеев Б.Г., Отдел региональных проблем энергетики*).

Подготовлено экспертное заключение на работу «Анализ целесообразности вариантов атомной генерации в Чаун-Билибинской промышленной зоне Чукотского автономного округа», выполненную Государственной корпорацией по атомной энергии «Росатом» совместно с Правительством Чукотского АО с привлечением предприятий-разработчиков реакторных установок малой и средней мощности (ОАО «НИКИЭТ им. Н.А. Доллежала», ОАО «ОКБМ им. И.И. Африкантова», ОАО «ОКБ Гидропресс», ОАО «АКМЭ-инжиниринг», НИИАР, ФЭИ им. А.И. Лейпунского (*д.т.н. Санеев Б.Г., Отдел региональных проблем энергетики*)).

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

Проводилась экспертиза проектов РФФИ сотрудниками института:

- д.т.н. Б.М.Каганович (40 экспертиз, Отдел научно-технического прогресса в энергетике);
- д.т.н. Л.В. Массель (Отдел живучести и безопасности систем энергетики);
- д.т.н. Э.А. Тюрина (Отдел теплосиловых систем).

Подготовлены экспертные заключения по техническим проектам:

- на технико-экономическое обоснование проекта «Строительство солнечной электростанции в п. Куйдусун Оймяконского улуса Республики Саха (Якутия)», выполненное Департаментом возобновляемых источников энергии и энергоэффективности ООО «ЭНЕРДЖИ-ИНВЕСТ» (*к.т.н. Иванова И.Ю., Отдел региональных проблем энергетики*);
- на перспективные проекты ОАО «Сахаэнерго» «Размещение ветроэнергетических установок в п. Русское Устье (100 кВт), с. Юкагир (100 кВт) и с. Юрюнг-Хая (300 кВт)» (*к.т.н. Иванова И.Ю., Отдел региональных проблем энергетики*);
- на работу «Технико-экономическое сравнение вариантов электроснабжения железнодорожной станции Нижний Бестях», выполненную Институтом «ВостСибЭлектросетьпроект» Иркутского филиала ОАО «Сибирский энергетический научно-технический центр» (*к.т.н. Иванова И.Ю., Отдел региональных проблем энергетики*);

- на проект «Оценка экономической эффективности сооружения солнечной электростанции в п. Онгурен Ольхонского района Иркутской области», выполненный ООО «Группа НИТОЛ» (д.т.н. Санеев Б.Г., Отдел региональных проблем энергетики);
- техническая экспертиза обоснованности выбора уровня напряжения при расчете тарифа за услуги по передаче электроэнергии для ООО «Аква-Сервис». Заказчик: Арбитражный суд Иркутской области. (д.т.н. С.И.Паламарчук, Отдел электроэнергетических систем);
- 3 экспертизы проектов и технико-экономических обоснований мусоросжигающих заводов (к.т.н. А.В.Кейко, Отдел научно-технического прогресса в энергетике);

Выполнена экспертиза международного проекта в интересах СО РАН (к.т.н. А.В.Кейко, Отдел научно-технического прогресса в энергетике).

Выполнена экспертиза на конкурсе интеграционных проектов СО РАН (междисциплинарных и со сторонними организациями).

#### 4.4.4. Членство в редколлегиях журналов.

Сотрудники института являются членами редколлегий международных журналов:

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

Сотрудники института являются членами редколлегий отечественных журналов:

- Н.И. Воропай – член редколлегий журналов «Электричество», «Известия РАН. Энергетика», «Энергетическая политика», «Научный вестник НГТУ», «Вестник ИрГТУ», «Вестник ИрГУПС»;
- В.И. Зоркальцев - член редакционного совета журнала «ЭКО».

#### 4.4. 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.

В 2011 г. институт заключил соглашения о сотрудничестве со следующими организациями:

1. ООО «Научно-исследовательский институт транспорта нефти и нефтепродуктов» (ООО «НИИ ТНН»), г. Москва. Сотрудничество в области повышения эффективности, надежности и безопасности транспортировки нефти и нефтепродуктов.

2. Закрытое акционерное общество «Электросетьпроект» (ЗАО «ЭСП»), г. Иркутск. Долгосрочное сотрудничество с целью выполнения работ по реальному проектированию электросетевых объектов в части расчетов электрических режимов статической и динамической устойчивости, асинхронных режимов, определение требований к устройствам противоаварийной и режимной автоматики, выбора параметров их настройки (установок срабатывания) в формате заданий на проектирование ФСК ЕЭС.

#### **4.5. 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.

##### **4.5.1. 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.

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

В 2011 г. СКБ ЭП выиграло грант правительства Иркутской области на модернизацию производства в рамках конкурса по предоставлению субсидий из областного бюджета в целях возмещения затрат в связи с реализацией мероприятий, направленных на поддержку и развитие малого и среднего предпринимательства.

Приборы СКБ ЭП стали лауреатами в номинациях «Научный прибор года - 2011» и «Техническое превосходство» на крупных всероссийских выставках.

##### **4.5.2. 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.

#### **4.5.3. Координация деятельности в области энергоаудита в Восточной-Сибири.**

ИСЭМ СО РАН является учредителем и членом саморегулируемой организации Некоммерческое партнерство «Восточно-Сибирское объединение энергоаудиторов» (СРО НП «ВСОЭ»).

В рамках работ по координации энергоаудита в Иркутской области организован круглый стол, проходивший в рамках выставки «Энергосбережение-2011» (г. Иркутск). Сотрудники института выступали на круглом столе с пленарными докладами и участвовали в обсуждении. Также институт участвовал в организации семинаров для представителей муниципальных образований, которые проводились Министерством жилищной политики, транспорта и связи Иркутской области. Специалисты института, совместно с сотрудниками министерства и СРО НП «ВСОЭ» выступали на семинарах с докладами, раскрывающими технические и организационные вопросы проведения обязательных энергетических обследований бюджетных учреждений.

ИСЭМ СО РАН в рамках СРО НП «ВСОЭ» инициирована разработка регламентов и методик проведения энергетических обследований многоквартирных жилых зданий и бюджетных организаций. Таким образом, в 2011 г. институт, являясь членом СРО НП «ВСОЭ», продолжал занимать лидирующую позицию в СРО и выполнял в Иркутской области координирующую роль при реализации Федерального закона от 23 ноября 2009 года №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» в отношении проведения энергетических обследований.

#### **4.6. Взаимодействие с вузами.**

##### **4.6.1. Направления сотрудничества, соглашения.**

Связь с вузами в институте развивается по таким направлениям как:

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

В развитие сотрудничества с вузами в 2011 г. шла работа по следующим направлениям:

- взаимодействие с *Иркутским государственным техническим университетом (ИрГТУ)* в рамках договора о сотрудничестве. Важнейшими задачами договора являются развитие научных исследований, подготовка квалифицированных кадров и внедрение инновационных разработок. В этом году при содействии ИСЭМ СО РАН выигран грант по программе ФЦП «Кадры» от Минобрнауки РФ на приглашение профессора З. Стычински из Германии для организации научно-учебных лабораторий на современном оборудовании, организации исследовательской группы и формирования магистерских учебных курсов.

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

- совместно с Институтом энергетики *Томского политехнического университета (ТПУ)* был заявлен комплексный проект по конкурсу фонда Сколково "Центр компетенций "Интеллектуальная энергосистема России", направленный на получение научных результатов мирового уровня, подготовку кадров высшей квалификации – кандидатов и докторов наук, коммерциализацию результатов научных исследований.

- взаимодействие с *Иркутской государственной сельскохозяйственной академией (ИрГСХА)* в рамках договора о совместной деятельности и подготовки кадров высшей квалификации в областях энергетики, математики и информатики.

- соглашение о сотрудничестве действует с *Иркутским госуниверситетом путей сообщения (ИрГУПС)*, в рамках которого студенты и преподаватели университета совместно с сотрудниками ИСЭМ СО РАН принимают участие в прикладных работах по энергосбережению на объектах РАО «Российские железные дороги».

- совместные научные исследования с *Московским Государственным Университетом Инженерной Экологии (МГУИЭ)*, кафедры термодинамики и теплопередачи.

#### **4.6.2. Совместные кафедры.**

Институт ведет совместную с Институтом математики и экономики Иркутского государственного университета кафедру «Математической экономики», зав. кафедрой - к.т.н. А.Ю. Филатов.

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».

#### **4.6.3. Преподавательская деятельность.**

Многие сотрудники института по совместительству преподают в вузах Иркутска:

- *Институт математики, экономики и информатики (ИМЭИ) ИГУ*: 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.
- *Иркутский государственный технический университет (Ир ГТУ)*: Балышев О.А. – профессор; Лебедева Л.М. – доцент; Массель Л.В. – зав. кафедрой; профессор; Макагонова Н.Н., Скрипкин С.К. – 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,

- *Ангарская государственная техническая академия (АГТА)*: Кононов Д.Ю. – доцент; Ефимов Д.Н. – доцент; Войтов О.Н. – профессор.
- *Иркутская сельскохозяйственная академия (ИрГСХА)*: Гальперова Е.В. – доцент; Макагонова Н.Н., Скрипкин С.К., Абасов Н.В. – доценты; Смирнов С.С. – профессор; Глазунова А.М. – доцент, Таиров Э.А. – профессор, Черепенников В.Б. – профессор.
- *Иркутский государственный университет путей сообщения (ИрГУПС)*: Голуб И.И. – профессор.
- *Иркутский государственный университет (ИГУ)*: Мамашвили Т.Н., Бережных Т.В. – доценты.
- *ВСПИЭП*: Дзюбина Т.В. – доцент

Пятеро сотрудников института являются председателями Государственных экзаменационных комиссий в ИГУ, ИрГТУ, БГУЭП, ИрГСХА; Н.И. Воропай, Л.В. Массель – заведующие кафедрами ИрГТУ, Э.А. Таиров, Л.И. Коверникова – заведующие кафедрами ИрГСХА.

Д.т.н. В.А. Стенников является членом Межвузовского координационного совета по энергосбережению, действующего на базе ИрГТУ, кроме того, он является зам. председателя комиссии по связям с ВУЗами ИИЦ СО РАН.

В институте проходят преддипломную практику, выполняют курсовые и дипломные работы, работают по совместительству в лабораториях многие студенты иркутских вузов.

## 4.7. Награды и премии

### 4.7.1. Награды и премии Российской Федерации

Почетные звания «*Заслуженный деятель науки Российской Федерации*» присвоены сотрудникам института д.т.н. Б.Г. Санееву и д.т.н. В.А. Стенникову.

*Премия Правительства РФ в области науки и техники* за цикл работ «Региональные энергетические стратегии и программы: методология и опыт разработки» присуждена чл.-корр. РАН Н.И. Воропаю, д.т.н. Б.Г. Санееву, д.т.н. А.Д. Соколову в составе авторского коллектива 10 человек

*Медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени* награждены: д.т.н. А.Д. Соколов, зав. планово-экономическим отделом В.С. Тихоненко.

### 4.7.2. Ведомственные, региональные и другие.

Следующие сотрудники института получили награды:

- Б.Г. Санеев награжден медалью имени академика В.А. Коптюга;
- А.С. Медникову присуждена премия СО РАН имени академика Л.А. Мелентьева и академика Ю.Н. Руденко;



- Г.Ф. Ковалёв награжден медалью «300 лет со дня рождения М.В. Ломоносова»;
- Н.И. Воропай, Ю.А. Гришин, В.А. Стенников, Б.Г. Санеев, Л.А. Платонов награждены юбилейной медалью «В память 350-летия Иркутска»;
- Л.А. Платонов награжден почетным знаком «Признание» имени Ю.А. Ножикова (первый губернатор Иркутской области), а также медалью в честь 60-летия г. Ангарска.

Институт систем энергетики им. Л.А.Мелентьева СО РАН награжден медалью «В память 350-летия Иркутска».

#### 4.7.3. Награды и премии, полученные на конференциях и выставках

Следующие сотрудники института получили дипломы и благодарности:

- Л.В. Массель - благодарность зам. министра Минобрнауки РФ за участие в экспертизе заявок, поданных на конкурс на получение гранта Правительства РФ для государственной поддержки научных исследований под руководством ведущих ученых в российских образовательных учреждениях.
- Л.В. Массель – сертификат за лучший пленарный доклад на Международной конференции «Computer Science and Information Technologies» (Германия)
- Е.Е. Якимец присужден Почетный диплом за наиболее интересное научное сообщение на XXII Международной инновационно-ориентированной конференции молодых ученых и студентов «Будущее машиностроения России»
- П.Ю. Елсукову присужден Диплом I степени за доклад «Оптимизация режимов работы энергосистем, включающих ТЭЦ и ГЭС, с водохранилищами многолетнего регулирования», представленный на международной молодежной конференции «Радиоэлектроника, электротехника и энергетика», Томск, 6-8 октября, 2011 г.
- Ю.Б. Захарову присуждён Диплом II степени за доклад «Оптимизационный конструкторский расчёт модели газотурбинной установки с охлаждением», представленный на 17-ой Международной научно-практической конференции студентов и молодых учёных «Современные техника и технологии» 18-22 апреля 2011 г.
- Е.Н.Осипчук - лауреат всероссийского конкурса молодежных проектов «Энергия развития - 2011», проводимого ОАО «РусГидро».

Инновационное подразделение института «СКБ Электротехнического приборостроения» получило следующие дипломы на выставках:

- **1 место** в номинации «**Контрольно-измерительные приборы и оборудование**» за прибор контроля высоковольтного оборудования ПКВ/М7 на конкурсе «**Научный прибор года - 2011**» 5-й Международной специализированной выставки приборов и оборудования для научных исследований «**SIMEXPO – Научное приборостроение - 2011**».



- **1 место в номинации «Техническое превосходство за разработку и производство приборов контроля состояния высоковольтных выключателей 14-й Международной специализированной выставки "Электрические сети России - 2011".**

#### 4.8. 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 9 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.

#### 4.9. Диссертационный совет и защиты диссертаций

##### 4.9.1. 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 11. Состав диссертационного совета в 2011 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.	Гамм Александр Зельманович	доктор технических наук, профессор, 05.14.02
6.	Голуб Ирина Ивановна	доктор технических наук, профессор, 05.14.02
7.	Деканова Нина Петровна	доктор технических наук, профессор, 05.13.18
8.	Зоркальцев Валерий Иванович	доктор технических наук, профессор, 05.13.18
9.	Каганович Борис Моисеевич	доктор технических наук, профессор, 05.13.18
10.	Кононов Юрий Дмитриевич	доктор экономических наук, профессор, 05.14.01
11.	Крюков Андрей Васильевич	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.	Санеев 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, старший научный сотрудник, 05.14.02

18.	Соколов Александр Даниилович	доктор технических наук, старший научный сотрудник, 05.14.01
19.	Степанов Владимир Сергеевич	доктор технических наук, профессор, 05.14.01
20.	Тарасов Владимир Иннокентьевич	доктор технических наук, профессор, 05.14.02
21.	Чупин Виктор Романович	доктор технических наук, профессор, 05.13.18

В 2011 году состоялось 3 заседания диссертационного совета Д003.017.01 по защите докторских и кандидатских диссертаций. Было защищено 6 кандидатских диссертаций, из которых 3 диссертации защищены сотрудниками института.

На заседаниях совета защищены следующие диссертации по специальностям:

- **05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ** – 1 кандидатская диссертация: Вантеева О.В. – «Вероятностные модели и методы анализа режимов функционирования трубопроводных систем» (1 марта);

- **05.14.01 – Энергетические системы и комплексы** – 1 кандидатская диссертация: Скрипченко О.В. – «Комплексные исследования энерготехнологического производства синтетических жидких топлив из углей Сибири для электроснабжения удаленных районов» (29 июня);

- **05.14.02 – Электрические станции и энергетические системы** – 4 кандидатских диссертации:

Крупнев Д.С. – «Методика декомпозиции и синтеза системной надежности электроэнергетических систем» (1 марта);

Соколов В.Ю. – «Моделирование систем электроснабжения с мощными токопроводами» (29 июня);

Пионкевич В.А. – «Разработка и исследование регуляторов напряжения для источников распределенной генерации с асинхронными генераторами» (25 октября);

Буй Динь Тхань – «Разработка принципов и методов восстановления систем электроснабжения с распределенной генерацией после аварий» (25 октября).

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

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

В 2011 г. в других диссертационных советах защитили диссертации:

- **Локтионов В.И.** защитил кандидатскую диссертацию «Оценка рисков в предпринимательстве при анализе эффективности крупномасштабных проектов в топливно-энергетическом комплексе» по специальности 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством» (Экономика предпринимательства) на совете Д 212.070.00 при Байкальском государственном университете экономики

- **Пержабинский С.М.** защитил кандидатскую диссертацию «Алгоритмы внутренних точек с квадратичными аппроксимациями», представленную на соискание уче-

ной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.09 – дис-  
кретная математика и математическая кибернетика.

#### 4.10. Аспирантура

Аспирантура института проводит обучение аспирантов по следующим специ-  
альностям:

**01.02.05** Механика жидкости, газа и плазмы

**01.04.14** Теплофизика и теоретическая теплотехника

**05.13.18** Математическое моделирование, численные методы и комплексы про-  
грамм

**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; эконо-  
мика предпринимательства; маркетинг; менеджмент; ценообразование; экономиче-  
ская безопасность; стандартизация и управление качеством продукции; землеустрой-  
ство; рекреация и туризм)

**08.00.13** Математические и инструментальные методы экономики

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

Таблица 12.

Специаль- ность	<b>01.04.1</b> 4	<b>05.13.1</b> 8	<b>05.14.0</b> 1	<b>05.14.0</b> 2	<b>08.00.0</b> 5	<b>08.00.1</b> 3	<b>25.00.2</b> 7	<b>Все- го</b>
<b>Обучалось всего</b>	1	20	8	9	1	4	1	<b>44</b>
<b>в т.ч. посту- пило</b>	-	2	1	5	-	-	-	<b>8</b>
<b>Закончили:</b>	-	1	2	3	1	-	-	<b>7</b>
с представ- лением	-	1	-	1	1	-	-	<b>3</b>
без представл- ния	-	-	2	2	-	-	-	<b>4</b>
<b>Отчислено досрочно</b>	1	2	-	-	-	-	-	<b>3</b>

#### 4.11. Научно-техническая библиотека

В 2011 г. продолжалась работа по введению в электронный каталог сведений о  
фонде отечественных книг, параллельно с которой проводится чистка разделов фонда от  
непрофильной и морально устаревшей литературы, выявление изданий, требующих ре-  
монта. Списки непрофильных списанных книг направляются в библиотеки Иркутского  
научного центра и ИрГТУ. Движение фонда библиотеки представлено в таблице 13.

Отремонтировано 684 экз. книг и журналов, сделано 167 переплетов журналов.

Были сделаны 7 тематических выставок: «Забытые книги. Разделы Транспорт.  
Строительство. Статистика. Сельское хозяйство. Философия. Наука. Политика».

При библиотеке функционирует стенд перераспределения книг из личных биб-  
лиотек сотрудников под названием «Ты – мне, я – тебе».

Бюллетень новых поступлений, в котором отражены новые книги и статьи из

журналов, отобранные референтами, выпускаются в электронном виде и выставлены на сервере института.

Таблица 13. Движение фонда библиотеки ИСЭМ СО РАН.

Наименование показателя	Состояло на 01.01.2011г.	Поступило в 2011 г.	Выбыло в 2011 г.	Состоит единиц на 01.01.2012
Книги, брошюры (всего), в т.ч.:	25319	425	661	25083
- на электронных носителях;	116	20	0	136
- иностранные издания.	823	33	0	856
Периодические издания (всего), в.т.ч.:	42780	993	0	43773
- иностранные издания	10576	82	0	10658
Спецвиды литературы (отчеты, стандарты, каталоги, переводы, описания изобретений, карты и др.)	2739	148	5	2882
Рукописи	273	8	0	281
<b>ВСЕГО</b>	<b>71111</b>	<b>1574</b>	<b>666</b>	<b>72019</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.

Библиотеке выделено дополнительное помещение под депозитарий, где будут храниться старые, редко спрашиваемые, но ценные журналы по энергетике, фонд отчетов и страховой фонд институтских изданий. Помещение оборудовано стеллажами и начат перенос части фонда, подлежащей депозитарному хранению.

#### 4.12. Издательская деятельность.

Редакционно-издательский отдел института в 2011 году выполнил более 200 заявок. Выполнен выпуск следующей печатной продукции:

- книги, сборники научных трудов (см. табл.14) ;
- отчеты;
- авторефераты;
- диссертационные работы;
- проспекты института;
- визитки для сотрудников;
- рекламные листки, цветные иллюстрации и др.

Таблица 14. Книги, выпущенные институтом.

1.	Информационные и математические технологии в науке и управлении / Тр.XVI Байкальской всеросс. конф. «Информационные и математические технологии в науке и управлении». Ч. 1. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2011. – 252 с.	
2.	Информационные и математические технологии в науке и управлении / Тр.XVI Байкальской всеросс. конф. «Информационные и математические технологии в науке и управ-	

	лении». Ч. 2. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2011. – 187 с.	
3.	Информационные и математические технологии в науке и управлении / Тр.ХVI Байкальской всеросс. конф. «Информационные и математические технологии в науке и управлении». Ч. 3. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2011. – 282 с.	
4.	Методические вопросы исследования надежности больших систем энергетики / Тр. междунар. науч. семинара. Вып. 61. Проблемы исследования и обеспечения надежности либерализованных систем энергетики. – Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2011. – 543 с.	
5.	Энергетика России в XXI веке: восточный вектор. Энергетическая кооперация в Азии: что после кризиса? // Сб. докл. объедин.симп. 30 авг.-3 сент. 2010 г., Иркутск, Россия. – Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2011. – 699 с.	
6.	Системные исследования в энергетике // Сб. тр. молодых ученых ИСЭМ СО РАН. Вып. 41. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2011. – 222 с.	
7.	Каганович Б.М. Равновесная термодинамика необратимых процессов. – Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2011. – 127 с.	
8.	Энергетика Байкальского региона: современное состояние, стратегия развития, механизмы реализации. – Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2011. – 103 с.	

#### 4.13. Музей СЭИ-ИСЭМ

В течение 2011 года смонтирована и выставлена на открытом пространстве в переходе в актовЫй зал института ретроспективная историческая фотопанорама "СЭИ - ИСЭМ, 1960-2010", оформленная в виде настенного стенда с оригинальным дизайном.

Размер фотопанорамы - 5,35 x 1,45 метров. При создании панорамы были использованы уникальные архивные фотографии, отсканированные в высоком разрешении и отражающие отдельные моменты и события за 50 летний период истории института. Все фотографии снабжены подписями на русском и английском языках.

Изготовлена и выставлена в холле перед актовым залом галерея фотопортретов членов АН СССР / РАН, когда-либо работавших в институте – всего 12 членов.

Организованы с 30 августа по 30 сентября 2011 г. две персональные юбилейные фотовыставки, посвященные 80-летию со дня рождения академика Ю.Н.Руденко и 75-летию со дня рождения чл.-корр. РАН А.П. Меренкова.

При содействии музея произведена подготовка материалов книги «Лев Александрович Мелентьев. Воспоминания о жизни и деятельности», Новосибирск: СО РАН, 2011. - 348 с. Книга вышла в книжной серии «Сибирская наука в лицах».

Проведено оцифровывание стенных газет ИСЭМ (СЭИ) за период 1910-2011 гг.

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

##### **4.14.1. Конкурс завершенных работ института**

С целью уточнения приоритетов и поддержки научных школ в институте проводится ежегодный конкурс завершенных НИР, оценивающий теоретические и крупные прикладные достижения отдельных авторских коллективов института за несколько лет. Для поощрения призеров конкурса завершенных работ выделяются необходимые средства из премиального фонда института. В 2011 г. прошел конкурс завершенных прикладных НИР и программных разработок. Было представлено 5 работ.

##### **4.14.2. Поддержка молодых ученых**

В целях стимулирования научного роста и творческой активности научной молодежи, а также закрепления наиболее талантливых, перспективных молодых ученых в институте создан фонд материальной поддержки молодых ученых и соответствующая стипендиальная комиссия. До 20-25 молодых ученых по ежегодному решению стипендиальной комиссии получают дополнительную «молодежную» надбавку в размере от 1 до 3 минимальных размеров оплаты труда.

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

В 2011г. молодежные именные стипендии присуждены следующим молодым сотрудникам:

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

- ст. инж. Локтионов В.И (Отдел взаимосвязей энергетики и экономики);
- н.с. отдела 60 Халгаевой Н.А. (Отдел региональных проблем энергетики);

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

- м.н.с. Елсукову П.Ю. (Отдел теплосиловых систем);
- м.н.с. Масселю А.Г. (Отдел живучести и безопасности систем энергетики);



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

- м.н.с. отд 50 Барахтенко Е.А. (Отдел трубопроводных систем);
- с.н.с. отд 50 Гребневой О.А. (Отдел трубопроводных систем);

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

- н.с. отд. 40 Домышеву А.В. (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 2011 г. прошла 41-я конференция. Был представлен 48 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.

#### **4.14.3. Методологический семинар**

С целью поиска и обсуждения новых идей теоретических и методических исследований в области систем энергетики в институте с 2011 года работает методологический семинар. Заседания семинара проводятся по всем ключевым аспектам научных направлений института. В 2011 году было проведено 5 заседаний семинара и заслушано 6 докладов на следующие темы:

- «Становление и развитие современной науки как единой системы знаний о мире и системные исследования в энергетике» (д.т.н. Б.М. Каганович, 15 февраля);
- «Обеспечение минимально возможных внутренних цен в России на все виды энергоносителей» (д.т.н., проф. Л.С.Беляев, 18 марта);
- «Инфраструктурная роль энергетики в России» (д.т.н., проф. В.И.Зоркальцев, 26 апреля);
- «Моделирование развития ТЭК страны в долгосрочной перспективе» (к.т.н. А.В. Лагерева, 31 октября);

- «Особенности моделирования ТЭК страны и регионов при исследовании проблемы энергетической безопасности» (к.т.н. Н.И. Пяткова, 31 октября);
- «Математические модели развития электроэнергетических систем» (чл.-корр. РАН Воропай Н.И., к.т.н. Труфанов В.В., 15 декабря)

## 5. ПУБЛИКАЦИИ В 2011 Г.

Общее количество публикаций института по видам с динамикой за последние 5 лет приведено в таблице 15.

Таблица 15.

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

### 5.1. Монографии

1. Country Report. On Energy Production potential and development plans of countries in Northeast Asia. Intergovernment Collaborative Mechanism on Energy Cooperation in North-East Asia // Saneev B.G., Sokolov A.D. et al. - Working Group on Energy Planning and Policy, 2010. - 121 p. (не учтено в отчете за предыдущий год)
2. Electric Energy Storage Systems // Styczynski Z., Adamek F., Irovani R., Voropai N.I. et al. - CIGRE, WG C6.15, 2011. - 95 p.
3. Status and Challenges to Coal Industry for Sustainable Development in North-East Asia and Identification of Opportunities for Subregional Cooperation in the Coal Sector: Intergovernmental Cooperation in North-East Asia, Joint Study, Working Group on Coal // Saneev B.G., Sokolov A.D., Muzichuk S. et al. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2011. - 146 p.
4. Восточный вектор энергетической стратегии России: современное состояние, взгляд в будущее / Под ред. Воропай Н.И., Санеев Б.Г. - Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2011. - 368 с.
5. Лев Александрович Мелентьев. Воспоминания о жизни и деятельности - Новосибирск: СО РАН, 2011. - 348 с.
6. Мировая энергетика – 2050 (Белая книга) / Под ред. В.В. Бушуева, В.А. Каламанова. - Межд. центр устойчивого энергетического развития под эгидой ЮНЕСКО, 2011. - 360 с.
7. Каганович Б.М. Равновесная термодинамика необратимых процессов - Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2011. - 236 с.
8. Снижение рисков каскадных аварий в электроэнергетических системах / Отв. ред. Воропай Н.И. - Новосибирск: СО РАН, 2011. - 303 с.
9. Сценарии развития Восточной Сибири и Дальнего Востока в контексте политической и экономической динамики Азиатско-Тихоокеанского региона. Аналитический доклад // Ивантер В.И., Кулешов В.В., Минакир П.А., Санеев Б.Г. и др. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2011. - 103 с.
10. Энергетика Байкальского региона современное состояние, стратегия развития, механизмы реализации // Санеев Б.Г., Иванова И.Ю., Ижбулдин А.К. и др. - Иркутск:

11. Энергетическая безопасность России: проблемы и пути решения // Пяткова Н.И., Рабчук В.И., Сендеров С.М. и др. - Новосибирск: СО РАН, 2011. - 198 с.

## 5.2. Главы в монографиях

1. Voropai N.I., Kolosok I.N., Massel L.V. A Multy-Agent Approach to Electric Power Systems // Multi-Agent Systems-Modeling, Interactions, Simulations and Case Studies. Rijeka: INTECH. - 2011. - P.368-394.
2. Беляев Л.С., Подковальников С.В., Чудинова Л.Ю. и др. Межгосударственные электрические связи и объединения восточной России со странами Северо-Восточной Азии // Перспективы энергетического сотрудничества Россия / Л.С. Рубан. - М: Академия, 2011. - С.232-252.
3. Клер А.М., Захаров Ю.Б. Оптимизация параметров конструкторской модели ГТУ, применимой для режимных расчётов // Энергетика и теплотехника. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011 - С.7-27.
4. Санеев Б.Г., Майсюк Е.П., Иванова И.Ю. и др. Научные исследования для решения проблем охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности. Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения РАН // Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области за 2010 год - Иркутск: ООО Форвард, 2011 - С.328-331.
5. Стенников В.А. Дорожная карта развития теплоснабжения России на период до 2030 г. // Энергетика России: взгляд в будущее (Обосновывающие материалы к Энергетической стратегии России на период до 2030 года) - М: Энергия, 2011. - С.592-609.
6. Стенников В.А., Добровольская Т.В., Славин Г.Б. Теплоснабжение. // Энергетика России: взгляд в будущее (Обосновывающие материалы к Энергетической стратегии России на период до 2030 года). - М: Энергия, 2011. - С. 389-429.

## 5.3. Статьи в международных рецензируемых журналах

1. Auzenberg N., Kiseleva M. Microeconomic models of strategic interactions and their applications to wholesale electricity market // International Journal of Biomedical Soft Computing and Human Sciences. - 2011. - Vol.18. - No.1.
2. Doi Naoko, Popov S.P., Edito Barcelona et al. Assessment of investment requirements for low-carbon power generation in Asia and the Pacific – cost of CO2 emissions reduction and financial viability // Environmental Economics. - 2010. - Vol.2. - No.1. - P.86-99. (не учтено в отчете за предыдущий год)
3. Ershova M., Khamisov O.V. A modification of the ellipsoid method // Studia Informatica Universalis. - 2011. - P.43-64.
4. Glazunova A.M., Kolosok I.N., Korkina E.S. The methods of distributed and dynamic state estimation for monitoring of power system operating conditions // Electroenergetics, electrotechnics, electromechanics+control. - 2011. - Vol.2. - No.1. - P.45-54.
5. Heydt G.T, Vittal V., Malhara S. et al. Characterization and Impact of Extreme Forecast Errors on Power Systems // Electric Power Components and Systems. - 2011. - Vol.39. - No.15.

6. Kler A.M., Tyurina E., Mednikov A.S. Energy-technology installations for combined production of hydrogen and electricity with CO<sub>2</sub> removal systems // *International Journal of Hydrogen Energy*. - 2011. - Vol.36. - No.1. - P.1230-1235.
7. Kovalev G.F., Krupenev D.S., Lebedeva L.M. Models and Methods for Estimation and Optimization of Electric Power System Reliability // *Reliability: Theory & Applications*. - 2011. - Vol.12. - No.2.
8. Kovalev G.F., Lebedeva L.M. Assessment of the effects of large-capacity units on reliability of Russia's unified power system // *Reliability: Theory & Applications*. - 2010. - Vol.1. - No.4. (не учтено в отчете за предыдущий год)
9. Kovernikova L.I. Centralized Normalization of Voltage Harmonics in the Network with Distributed Nonlinear Loads by the Third-order Filters // *Przegląd Elektrotechniczny (Electrical Review)*. - 2011. - P.19-23.
10. Kurbatsky V.G., Sidorov D.N., Spiryaev V.A. et al. Hybrid Model for Short-Term Forecasting in Electric Power System // *Int. J. of Machine Learning and Computing*. - 2011. - Vol.1. - No.2. - P.138-147.
11. Makarov Y, Etingov P.V., Huang Z. et al. Incorporating Uncertainty of Wind Power Generation Forecast into Power System Operation, Dispatch, and Unit Commitment Procedures // *IEEE Transaction on Sustainable Energy*. - 2011. - Vol.2. - No.4. - P.433-442.
12. Sidorov D.N. Volterra Equations of the First kind with Discontinuous Kernel in the Theory of Evolving Systems Control // *Studia Informatica Universalis*. - 2011. - P.135-146.
13. Yaskova E., Khamisov O.V. Professor Valerian P. Bulatov // *Studia Informatica Universalis*. - 2011. - P.7-10.
14. Zarodnuk M.S., Keiko A.V., Kaganovich B.M. Elaboration of Attainability Region Boundaries in The Model of Extreme Intermediate States // *Studia Informatica Universalis*. - 2011. - Vol.9. - No.3. - P.161-175.

#### **5.4. Статьи в отечественных рецензируемых журналах**

1. Агафонов Г.В., Соколов А.Д., Такайшвили Л.Н. Моделирование развития угольной промышленности // *Известия РАН. Энергетика*. - 2011. - С.159-165.
2. Айзенберг Н.И., Мокрый И.В. Индексы Дивизиа: моделирование и анализ // *Журнал экономической теории*. - 2011. - С.74-85.
3. Айзенберг Н.И., Мокрый И.В. Индексы на основе цен в непрерывном времени // *Вестник ИрГТУ*. - 2011. - Т.55. - №8. - С.201-208.
4. Антонов В.Г., Зоркальцев В.И. Эффективность ценовой дискриминации при решении проблем газификации // *ЭКО*. - 2011. - С.121-134.
5. Апарцин А.С. К исследованию устойчивости решения полиномиального уравнения Вольтерра I рода // *Автоматика и телемеханика*. - 2011. - С.95-102.
6. Аршинский В.Л., Массель А.Г., Сендеров С.М. Информационная технология интеллектуальной поддержки исследований проблем энергетической безопасности // *Вестник ИрГТУ*. - 2010. - С.8-11. (не учтено в отчете за предыдущий год)
7. Беляев Л.С., Большаков И.С. Необходимость возобновления государственного регулирования в электроэнергетике России // *Энергетик*. - 2011. - С.2-7.
8. Беляев Л.С., Марченко О.В., Соломин С.В. Исследование долгосрочных тенденций развития энергетики России и мира // *Теплоэнергетика*. - 2011. - С.3-11.

9. Васильев М.Ю., Филатов А.Ю. Модели стратегического взаимодействия сетевых и генерирующих компаний на рынке передачи электроэнергии // Журнал новой экономической ассоциации. - 2011. - С.54-73.
10. Волкова Е.Д., Захаров А.А., Подковальников С.В. и др. Электроэнергетическая кооперация на постсоветском пространстве // Евразийская экономическая кооперация. - 2011. - С.26-45.
11. Волкова Е.Д., Захаров А.А., Подковальников С.В. и др. Проблемы интеграции электроэнергетических систем на постсоветском пространстве // Энергетика и ТЭК. - 2011. - С.12-21.
12. Волкова Е.Д., Падалко Л.П., Подковальников С.В. и др. Электроэнергетическая кооперация России и Беларуси России // Электрические станции. - 2011. - С.2-8.
13. Ворожцова Т.Н., Корнеева З.Р., Скрипкин С.К. Построение интегрированной программной среды для моделирования энергосистемы // Электрические станции. - 2011. - С.27-30.
14. Воропай Н.И. Интеллектуальные электроэнергетические системы: концепция, состояние, перспективы // Автоматизация и ИТ в энергетике. - 2011. - С.11-16.
15. Воропай Н.И., Буй Динь Тхань Восстановление системы электроснабжения с распределенной генерацией после крупной аварии // Промышленная энергетика. - 2011. - С.12-18.
16. Воропай Н.И., Дьяченко А.В. Оценка надежности подстанций вероятностным методом // Электрические станции. - 2011. - С.35-41.
17. Воропай Н.И., Марченко О.В., Стенников В.А. Проблемы энергоснабжения регионов в Энергетической стратегии России до 2030 г. и перспективы развития АЭС малой мощности // Атомная энергия. - 2011. - Т.111. - №5. - С.262-268.
18. Воропай Н.И., Панасецкий Д.А. Развитие принципов противоаварийного управления для обеспечения устойчивости по напряжению электроэнергетических систем // Электричество. - 2011. - С.6-14.
19. Воропай Н.И., Ретанц К., Суханов О.А. Мониторинг и прогнозирование режимов совместно работающих энергообъединений и управление ими // Электричество. - 2011. - С.7-12.
20. Воропай Н.И., Ретанц К., Хэгер У. и др. Развитие системы противоаварийного управления для предотвращения и ликвидации асинхронных режимов энергосистемы с использованием регистраторов комплексов // Электричество. - 2011. - С.2-8.
21. Воропай Н.И., Самородов Г.И., Кобылин В.П. и др. Формирование электрических сетей Республики Саха (Якутия) с учетом развития электроэнергетических центров востока России // Энергетическая политика. - 2011. - С.49-59.
22. Воропай Н.И., Санеев Б.Г., Лагерева А.В. и др. Развитие энергетических рынков в России: роль восточных регионов в долгосрочной перспективе // Энергетическая политика. - 2011. - С.8-11.
23. Воропай Н.И., Труфанов В.В., Шевелева Г.И. Механизмы инвестирования и развития электроэнергетики России // Известия РАН. Энергетика. - 2011. - С.132-143.
24. Гальперова Е.В. Энергопотребление населением и уровень жизни // Энергетическая политика. - 2011. - С.34-40.
25. Гальперова Е.В. Энергопотребление населения и сферы услуг России на фоне мировых тенденций // Проблемы прогнозирования. - 2011. - С.93-99.

26. Гальперова Е.В. Прогноз душевого энергопотребления населением и рост экономики // Экология плюс . - 2011. - С.21-26.
27. Гамм А.З., Глазунова А.М., Гришин Ю.А. и др. Методы прогнозирования параметров режима электроэнергетических систем для целей мониторинга и управления // Электричество. - 2011. - С.17-26.
28. Гамм А.З., Колосок И.Н., Глазунова А.М. и др. Развитие методов оценивания состояния ЭЭС на основе новых источников данных, технологий распределенных вычислений и методов искусственного интеллекта // Оперативное управление в электроэнергетике. - 2011. - С.1-8.
29. Драчев П.П. Модель развития основной электрической сети в рыночных условиях // Экология плюс . - 2011. - С.27-35.
30. Еделев А.В., Береснева Н.М. Инструментальная поддержка исследований энергетической безопасности федеральных округов России // Вестник ИрГТУ . - 2011. - С.8-11.
31. Епифанов С.П., Зоркальцев В.И. Задачи потокораспределения с нефиксированными отборами // Кибернетика и системный анализ. - 2011. - С.81-92.
32. Жарков С.В., Якимец Е.Е. К вопросу об оптимальном радиусе теплоснабжения ТЭЦ // Энергетик. - 2010. - С.25-27. (не учтено в отчете за предыдущий год)
33. Заика Р.А. Анализ телеизмерений на основе расчетных корректировок контрольных уравнений // Вестник ИрГТУ . - 2011. - С.1-3.
34. Зоркальцев В.И. Наименее удаленные от начала координат решения системы линейных неравенств // Известия Иркутского государственного университета. Серия Математика. - 2011. - Т.4. - №2. - С.102-113.
35. Зоркальцев В.И. Алгоритмы двойных внутренних точек // Известия высших учебных заведений. Математика. - 2011. - Т.55. - №4. - С.26-43.
36. Зоркальцев В.И., Мокрый И.В., Казазаева А.Н. Моделирование пелагического сообщества экосистемы озера Байкал // Вычислительные технологии. - 2011. - С.48-66.
37. Зоркальцев В.И., Хамисов О.В., Яськова Э.Н. Памяти профессора Валерьяна Павловича Булатова (1935-2010) // Журнал вычислительной математики и математической физики (ЖВМиМФ). - 2011. - Т.51. - №5. - С.958-960.
38. Иванова И.Ю., Симоненко А.Н. Эффективность применения ветроэнергетических установок в восточных регионах России // Малая энергетика. - 2010. - С.48-52. (не учтено в отчете за предыдущий год)
39. Иванова И.Ю., Тугузова Т.Ф. Обоснование рациональных вариантов энерго-, топливоснабжения децентрализованных потребителей региона: методический подход, результаты исследований // Энергетическая политика. - 2011. - С.42-49.
40. Иванова И.Ю., Тугузова Т.Ф., Халгаева Н.А. Возобновляемые природные энергоресурсы Байкальского региона и целесообразность их использования // География и природные ресурсы. - 2011. - С.137-140.
41. Иванова И.Ю., Тугузова Т.Ф., Халгаева Н.А. Оценка потенциала и приоритеты использования возобновляемых природных энергетических ресурсов на территории Иркутской области // Известия Иркутской государственной экономической академии . - 2011.
42. Илькевич Н.И., Дзюбина Т.В., Калинина Ж.В. Расчет оптимальных потоков стоимости добычи и транспорта газа при условии обеспечения заявленного дохода от продажи газа потребителям // Известия РАН. Энергетика. - 2011. - С.45-56.

43. Каганович Б.М., Кейко А.В., Шаманский В.А. Развитие равновесного термодинамического моделирования необратимых процессов и его применение в энергетике // Известия РАН. Энергетика. - 2011. - С.132-141.
44. Каганович Б.М., Филипов С.П., Кейко А.В. и др. Термодинамические модели экстремальных промежуточных состояний и их приложения в энергетике // Теплоэнергетика. - 2011. - С.51-58.
45. Клер А.М., Корнеева З.Р., Елсуков П.Ю. Оптимизация режимов работы энергосистем, включающих ТЭЦ и ГЭС, с водохранилищами многолетнего регулирования // Известия РАН. Энергетика. - 2011. - С.92-106.
46. Клер А.М., Максимов А.С., Степанова Е.Л. и др. Оперативная оценка состояния основного оборудования ТЭС // Электрические станции. - 2011. - С.2-6.
47. Ковалев Г.Ф., Крупнев Д.С., Лебедева Л.М. Системная надёжность ЕЭС России на уровне 2030 г. // Электрические станции. - 2011. - С.44-47.
48. Коверникова Л.И., Нгуен Чи Тхань, Хамисов О.В. Оптимизационный подход к определению параметров пассивных фильтров // Электричество. - 2011. - С.3-7.
49. Колосок И.Н., Коркина Е.С., Суханов О.А. Алгоритмы распределенного оценивания состояния больших энергосистем // Электричество. - 2011. - С.27-36.
50. Кононов Д.Ю., Кононов Ю.Д. Влияние фактора неопределенности на методы прогнозных исследований в ТЭК // Известия РАН. Энергетика. - 2011. - С.117-121.
51. Кононов Д.Ю., Тыртышный В.Н. Оценка влияния характера неопределенности будущих условий на конкурентоспособность вариантов топливоснабжения // Энергетическая политика. - 2011. - С.50-56.
52. Кононов Ю.Д. Прогноз цен и спроса на энергоносители в предпринимательской деятельности // Известия Иркутской государственной экономической академии. - 2011.
53. Кононов Ю.Д., Локтионов В.И. Оценка риска как барьера осуществления предпринимательской деятельности // Известия Иркутской государственной экономической академии. - 2011.
54. Копайгородский А.Н., Массель Л.В. Методы, технологии и реализация хранилища данных и знаний для исследований энергетики // Вестник Южно-Уральского государственного университета. - 2011. - Т.7. - №4. - С.47-55.
55. Копайгородский А.Н., Массель Л.В. Фрактальный подход к проектированию архитектуры информационных систем // Вестник ИрГТУ. - 2010. - С.8-12. (не учтено в отчете за предыдущий год)
56. Кошелев А.А. Концепция энергоснабжения Байкальской природной территории // Известия Иркутской государственной экономической академии. - 2010. (не учтено в отчете за предыдущий год)
57. Кошелев А.А. Рельсы вокруг Байкала // Энергия: экономика, техника, экология. - 2011. - С.42-48.
58. Курбацкий В.Г., Сидоров Д.Н., Спиряев В.А. и др. О нейросетевом подходе к прогнозированию нестационарных временных рядов на основе преобразования Гильберта-Хуанга // Автоматика и телемеханика. - 2011. - С.58-68.
59. Курбацкий В.Г., Сидоров Д.Н., Спиряев В.А. и др. On the Neural Network Approach for Forecasting of Nonstationary Time Series on the Basis of the Hilbert–Huang Transform // Автоматика и телемеханика. - 2011. - Т.72. - №7. - С.1405-1414.



60. Лагереv А.В., Ханаева В.Н., Смирнов К.С. Приоритеты и перспективы развития электроэнергетики Восточной Сибири // Энергетик. - 2011. - С.2-7.
61. Лагереv А.В., Ханаева В.Н., Смирнов К.С. Перспективы развития электроэнергетики Дальнего Востока // Энергетик. - 2011. - С.17-21.
62. Левин А.А., Таиров Э.А., Чистяков В.Ф. Применение теории гидравлических цепей для расчета потокораспределения в установках с изменяющимся состоянием потока // Тепловые процессы в технике. - 2010. - С.86-90. (не учтено в отчете за предыдущий год)
63. Мазурова О.В. Тенденции энергопотребления на грузовом транспорте // Энергетическая политика. - 2011. - С.41-47.
64. Мазурова О.В. Оценка тенденций изменения спроса на топливо и электроэнергию в транспортном секторе // Экология плюс. - 2011. - С.18-24.
65. Майсюк Е.П. Экологический фактор в энергетических стратегиях восточных регионов // Энергетическая политика. - 2011. - С.56-61.
66. Майсюк Е.П. Основные направления обеспечения экологической устойчивости в Байкальском регионе // Известия Иркутской государственной экономической академии. - 2011.
67. Макагонова Н.Н. Формирование онтологического пространства междисциплинарных исследований // Вестник ИрГТУ. - 2011. - С.11-15.
68. Маркова Е.В., Сидлер И.В., Труфанов В.В. О моделях развивающихся систем типа Глушкова и их приложениях в электроэнергетике // Автоматика и телемеханика. - 2011. - С.20-28.
69. Массель Л.В., Иванов Р.А. 3D-геомоделирование в исследованиях энергетики: примеры применения и перспективы // Вестник ИрГТУ. - 2011. - С.6-11.
70. Массель Л.В., Курганская О.В. Автоматизация вычислительного эксперимента на основе логических моделей // Вестник ИрГТУ. - 2011. - С.8-14.
71. Массель Л.В., Подкаменный Д.В. Системный анализ и реинжиниринг унаследованного программного обеспечения // Наука и образование (электронное научно-техническое издание МГТУ им. Баумана). - 2011.
72. Массель Л.В., Такайшвили Л.Н., Чинь Куанг Чунг Имитационное моделирование в исследованиях развития угольной промышленности России // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. - 2011. - С.232-237.
73. Массель Л.В., Такайшвили Л.Н., Чинь Куанг Чунг Информационно-программный комплекс для исследований развития угольной промышленности России // Вестник ИрГТУ. - 2011. - С.6-11.
74. Нечаев И.А., Паламарчук С.И. Планирование загрузки электростанций в условиях оптового рынка электроэнергии // Известия РАН. Энергетика. - 2011. - С.71-84.
75. Новицкий Н.Н., Вантеева О.В. Моделирование стохастики потокораспределения в гидравлических цепях // Известия РАН. Энергетика. - 2011. - С.145-154.
76. Павленко А.Н., Таиров Е.А., Левин А.А. и др. Investigation of Transient Processes at Liquid Boiling under Nonstationary Heat Generation Conditions // Journal of Engineering Thermophysics. - 2011. - Т.20. - №4. - С.320-346.
77. Паламарчук С.И. Планирование двухсторонних договоров на поставку электроэнергии в условиях конкурентного оптового рынка // Известия РАН. Энергетика. - 2011. - С.77-91.

78. Петров Н.А., Санеев Б.Г., Сафронов А.Ф. Основные положения Энергетической стратегии Республики Саха (Якутия) до 2030 года // Энергетическая политика. - 2011. - С.62-69.
79. Подковальников С.В., Савельев В.А., Чудинова Л.Ю. Электроэнергетическая кооперация России и стран Центральной Азии // Энергия: экономика, техника, экология. - 2010. - С.15-23. (не учтено в отчете за предыдущий год)
80. Подковальников С.В., Хамисов О.В. Несовершенные электроэнергетические рынки: моделирование и исследование развития генерирующих мощностей // Известия РАН. Энергетика. - 2011. - С.57-76.
81. Подковальников С.В., Хамисов О.В. Развитие генерирующих мощностей в условиях олигопольного электроэнергетического рынка // Электронное моделирование. - 2011. - Т.33. - №4. - С.83-98.
82. Санеев Б.Г., Соколов А.Д., Корнеев А.Г. и др. Роль энергетики Байкальского региона в его социально-экономическом развитии // Регион: экономика и социология. - 2011. - С.139-152.
83. Санеев Б.Г., Соколов А.Д., Муzychук С.Ю. Современное состояние, проблемы, направления развития энергетики Байкальского региона до 2030 года // Энергетическая политика. - 2011. - С.70-82.
84. Санеев Б.Г., Соколов А.Д., Муzychук С.Ю. и др. Принципы, методы и модели прогнозирования и исследования развития региональных ТЭК // Энергетическая политика. - 2011. - С.30-41.
85. Сидоров Д.Н. Об одном классе нелинейных уравнений I рода с однородными интегральными операторами // Известия Иркутского государственного университета. Серия Математика. - 2011. - Т.4. - №1. - С.97-108.
86. Сидоров Д.Н., Сидоров Н.А. Метод монотонных мажорант в теории нелинейных уравнений Вольтерра // Известия Иркутского государственного университета. Серия Математика. - 2011. - Т.4. - №1. - С.108-117.
87. Сидоров Д.Н., Сидоров Н.А. Обобщенные решения в задаче моделирования нелинейных динамических систем полиномами Вольтерра // Автоматика и телемеханика. - 2011. - С.127-132.
88. Сидоров Д.Н., Сидоров Н.А. О малых решениях нелинейных дифференциальных уравнений в окрестности точек ветвления // Известия высших учебных заведений. Математика. - 2011. - С.53-61.
89. Сидоров Д.Н., Сидоров Н.А., Леонтьев Р.Ю. Асимптотические приближения решений нелинейных краевых задач с векторным параметром в окрестности точки бифуркации // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. - 2011. - С.16-23.
90. Солодуша С.В. Применение полиномиальных уравнений Вольтерра I рода в задачах автоматического регулирования // Вестник Тамбовского ун-та. Сер.: естественные и технические науки. - 2011. - Т.16. - №4. - С.1181-1183.
91. Солодуша С.В. Приложение нелинейных уравнений Вольтерра к задаче управления динамикой теплообмена // Автоматика и телемеханика. - 2011. - С.133-139.
92. Солодуша С.В. Об оценках решений некоторых нелинейных интегральных неравенств // Обзорение прикладной и промышленной математики. - 2011. - Т.18. - №2. - С.327-328.

93. Солодуша С.В. Полиномиальные уравнения Вольтерра I рода в задаче моделирования нелинейных динамических систем с обратной связью // Вестник Бурятского государственного университета. Математика, информатика. - 2011. - С.113-122.
94. Стенников В.А., Воропай Н.И., Подковальников С.В. и др. Инновационные направления развития электроэнергетики России // Электро. Электротехника, электроэнергетика, электротехническая промышленность. - 2011. - С.13-18.
95. Стенников В.А., Жарков С.В. Рецензия на статью “Электротеплоснабжение: альтернатива теплофикации или преодоление ее кризиса?” // Энергетическая политика. - 2011. - С.88-91.
96. Стенников В.А., Жарков С.В. О направлениях развития угольной энергетики России // Энергетическая политика. - 2011. - С.56-63.
97. Стенников В.А., Жарков С.В. Нужны ли бинарные ПГУ России? // Газотурбинные технологии. - 2011. - С.8-15.
98. Стенников В.А., Жарков С.В. Системы энергоснабжения городов: направления модернизации // Энергетика и ТЭК. - 2011. - С.52-56.
99. Стенников В.А., Постников И.В. Комплексный анализ надежности теплоснабжения потребителей // Известия РАН. Энергетика. - 2011. - С.117-121.
100. Стенников В.А., Соколов Д.В., Барахтенко Е.А. Применение метапрограммирования в программном комплексе для решения задач схемно-параметрической оптимизации теплоснабжающих систем // Программная инженерия. - 2011. - С.31-35.
101. Стенников В.А., Хамисов О.В., Пеньковский А.В. Двухуровневое моделирование конкурентного рынка тепловой энергии // Промышленная энергетика. - 2011. - Т.3, 12. - №3. - С.8-13.
102. Стенников В.А., Хамисов О.В., Пеньковский А.В. Оптимизация теплового рынка на основе двухуровневого подходов // Теплоэнергетика. - 2011. - С.67-71.
103. Стенников В.А., Хамисов О.В., Стенников Н.В. Оптимизация совместной работы источников тепловой энергии // Электрические станции. - 2011. - С.27-33.
104. Таиров Э.А., Левин А.А., Запов В.В. Развитие методов моделирования динамики теплоэнергетических установок // Вестник ИрГТУ. - 2011. - С.117-123.
105. Таиров Э.А., Левин А.А., Чистяков В.Ф. Применение теории гидравлических цепей в моделировании энергоустановок // Известия РАН. Энергетика. - 2011. - С.142-147.
106. Таиров Э.А., Левин А.А., Чистяков В.Ф. Using the Theory of Hydraulic Circuits in Simulating Thermal Power Installations // Теплоэнергетика. - 2011. - Т.58. - №13. - С.1096-1100.
107. Такайшвили Л.Н. Концепция реализации информационной системы «Ретроспектива развития угольной промышленности страны» // Вестник ИрГТУ. - 2011. - С.16-23.
108. Труфанов В.В., Ханаев В.В. Управление электрической нагрузкой - возможности и перспективы // Электрические станции. - 2011. - С.2-6.
109. Тугузова Т.Ф., Халгаева Н.А. Эффективность использования солнечной энергии для электро- и теплоснабжения потребителей восточных регионов России // Малая энергетика. - 2010. - С.52-56. (не учтено в отчете за предыдущий год)
110. Тюрина Э.А., Медников А.С., Степанов В.В. и др. Оптимизационные исследования энерготехнологических установок производства синтетических топлив и электроэнергии с извлечением CO<sub>2</sub> // Известия РАН. Энергетика. - 2011. - С.148-159.

111. Тюрина Э.А., Степанов В.В., Скрипченко О.В. Оценка эффективности производства и морского транспорта синтетических жидких топлив и сжиженного природного газа // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. - 2011. - С.87-97.
112. Хамисов О.В. Методы невыпуклой оптимизации с нелинейными опорными функциями // Вестник Тамбовского ун-та. Сер.: естественные и технические науки. - 2011. - Т.16. - №4. - С.1207-1208.
113. Хамисов О.В. Развитие методов оптимизации в работах В.П. Булатова // Известия Иркутского государственного университета. Серия Математика. - 2011. - Т.4. - №2. - С.6-15.
114. Чельцов М.Б., Пяткова Н.И. Энергообеспеченность Сибирского федерального округа: современное состояние и перспективы // Известия РАН. Энергетика. - 2011. - С.36-44.
115. Чельцов М.Б., Пяткова Н.И. Последствия низких вводов электрогенерирующего оборудования на ТЭС // Академия энергетики. - 2011. - С.66-67.
116. Яськова Э.Н. Памяти Валерьяна Павловича Булатова // Известия Иркутского государственного университета. Серия Математика. - 2011. - Т.4. - №2. - С.1-4.

#### **5.5. Доклады, опубликованные в сборниках международных конференций**

1. Abasov N.V., Bereznykh T.V., Vetrova V.V. Long-term forecasting of Angara cascades's hydropower potential // Proc. of International Conference "Water: the blue gold", Dunedin, New Zealand, 7-10dec 2010 (New Zealand hydrological society) - P.226-227. (не учтено в отчете за предыдущий год)
2. Apartsyn A.S., Spiryaev V.A. Об устойчивости непрерывного решения полиномиального уравнения Вольтерра I рода // Тр. VII Междунар. научно-практич. конф. "Achievement of high school", София. 17-25 ноября 2011. - С.3-6.
3. Bachvalov K.S., Dyakovich M.H., Ivanov A.G. Data process and transfer in a medical analytical information system // Proc. of the Workshop on Computer Science and Information Technologies, vol. 1, 2011.- Germany, Garmish-Partenkirchen: KIT, Гармиш-Партенкирхен, Germany. 27 September-02 October 2011. - P.22-25.
4. Beresneva N.M., Hung Tran Viet Database of optimal calculation software for Vietnam fuel energy complex software with consideration of energy security // Proceedings SED-20b11 "Sustainable energy developmental models and energy security", Ha Noi – Ha Long, Vietnam. November 14-15, 2011 - P.160-171.
5. Bitcko I.G., Сидоров Д.Н. Support vector machine classification of microcalcification in mammographic radiological images // Труды XV Байкальской международной школы-семинара " Методы оптимизации и их приложения", Иркутск, Россия. 23-29 июня 2011. - С.10-15.
6. Edelev A.V., Beresneva N.M. Program package to study Russia federal districts energy sector development in terms of energy security // Proceedings SED-20b11 "Sustainable energy developmental models and energy security", Ha Noi – Ha Long, Vietnam. November 14-15, 2011 - P.49-54.
7. Efimov D.N. Some developments, prospective ways and projects of smst grid technologies in Russia- an overview // Proc. of IEEE PES ISGT Europe 2011, Manchester, UK. 05-07 December 2011. - 6 pp.

8. Efimov D.N., Suslov K.V., Voropai N.I. Virtual Power Plants for Isolated and Jointly Operating Electric Power Supply Systems – Perspectives and Challenges for Russia // Proc. of IEEE PES General Meeting, Detroit, Michigan, USA. 24-28 July 2011. - 6 pp.
9. Gaglioti E., Iaria A., Voropai N.I. et al. Inter-area oscillations in the CE/Turkey and IPS/UPS power systems // Proc. of CIGRE Symp. "Elec. Power Syst. for the Future-Integrating Supergrids and Microgrids", Bologna, Italy, Sept. 13-15, 2011, Italy. 13-15 September 2011. - 7 pp.
10. Glazunova A.M., Kolosok I.N. Analysis of the results of on-line electric power system state estimation // Proceedings of IEEE PES PowerTech 2011, Trondheim, Norway. 20-23 June 2011. - 6 pp.
11. Glazunova A.M., Kolosok I.N., Korkina E.S. Monitoring of EPS Operation by the State Estimation Methods // Proc. of IEEE PES ISGT Europe 2011, Manchester, UK. 05-07 December 2011. - 6 pp.
12. Golub I.I. Algorithms to Ensure Reliability of Power System Observability // Proc. of APE'11, Poland. 08-11 June 2011. - P.149-156.
13. Kaganovich B.M., Keiko A.V., Shamanski V.A. et al. Thermodynamic analysis of irreversible macrokinetics by the mathematical programming methods // Proc. of 7th Int. Workshop on Chemical Kinetics and Engineering, Heidelberg, Germany. 18-20 May 2011. - P.15-17.
14. Khamisov O.V., Podkovalnikov S.V. Modeling and Study of Russian Oligopolistic Electricity Market // Proceedings of IEEE PES PowerTech 2011, Trondheim, Norway. 20-23 June 2011. - P.1-6.
15. Kler A.M., Tyurina E..., Mednikov A.S. The plant for co-production of synfuel and electricity with reduced CO<sub>2</sub> emissions // Proc. of 7th International Symposium "On Coal Combustion", Harbin, China. 17-20 July 2011. - P.45-51.
16. Kler A.M., Tyurina E..., Mednikov A.S. et al. Mathematical modeling and optimization of parameters of coal-fired combined cycle unit with gas-turbine cycle working medium heated in periodic regenerative heat exchangers // Proc. of 7th International Symposium "On Coal Combustion", Harbin, China. 17-20 July 2011. - P.88-94.
17. Kolosok I.N., Korkina E.S., Paltsev A.S. Bad Data Detection at Decomposition of State Estimation Problem // Proceedings of IEEE PES PowerTech 2011, Trondheim, Norway. 20-23 June 2011. - 6 pp.
18. Kovernikova L.I., Nguyen Chi Thanh An Optimization Algorithm for Calculating Optimal Parameters of the Third-order Passive Filter // Proc. of 11th Intern. Conf. "Energy Power Quality and Utilization" (IEEE EPQU2011)- 6 pp.
19. Kozlov A.N., Svicev D.A., Donskoi I.G. et al. Thermal analysis for numerical thermodynamic modeling of solid fuel conversion // Proc. of Int. Workshop on Thermal Analysis, USA. 17-18 October 2011. - P.1-11.
20. Kurbatsky V.G., Sidorov D.N., Spiryaev V.A. et al. Intelligent System for Nonlinear Prediction based on ANN and Hilbert-Huang Transform // Proc. of IEEE Conf. on Machine Learning and Computing, Singapore. 26-28 February 2011. - P.499-503.
21. Kurbatsky V.G., Sidorov D.N., Spiryaev V.A. et al. Application of two stages adaptive neural network approach for short-term forecast of electric power system // Intern. Conf. "Environment and Electrical Engineering", Rome, Italy. 08-11 May 2011. - 6 pp.

22. Kurbatsky V.G., Sidorov D.N., Spiryaev V.A. et al. Short-term forecasting parameters of EPS for systems of operating and emergency control // Proc. of 3rd International Conference "Actual Trends in Development of Power System Protection and Automation", Saint Petersburg, Russia. 30 May-03 June 2011. - 6 pp.
23. Kurbatsky V.G., Tomin N.V. Monitoring of expected operating conditions of electric power systems on the basis of the modern cluster methods // Intern. Conf. "Environment and Electrical Engineering", Rome, Italy. 08-11 May 2011. - 6 pp.
24. Kurbatsky V.G., Tomin N.V. Intelligent Monitoring and Forecasting of State Variables in the Electric Power System // Proceedings of IEEE PES PowerTech 2011, Trondheim, Norway. 20-23 June 2011. - 6 pp.
25. Ma J., Diao R., Makarov Y. et al. Event classification and identification based on characteristic ellipsoid of phasor measurement // Proc. of North American Power Symposium, Boston, USA. 04-06 August 2011. - 5 pp.
26. Makarov Y., Lu S., Samaan N. et al. Integration of Uncertainty Information into Power System Operations // Proc. of IEEE PES General Meeting, Detroit, Michigan, USA. 24-28 July 2011. - 6 pp.
27. Makarov Y., Du P., Etingov P.V. Application of Virtual Energy Storage to Partially Mitigate Unscheduled Interchange Caused by Wind Power // Proc. of IEEE PES Power Systems Conference & Exposition, Phoenix, Phoenix, Arizona, USA. 20-23 March 2011. - 7 pp.
28. Marchenko O.V., Solomin S.V., Lebedev A.V. et al. Global Energy Model – updating of the GEM-Dyn // 30th USAEE/IAEE North American Conf. "Changing Roles of Industry, Government and Research", USA. 09-12 October 2011.
29. Massel A.G. Intelligent information technologies integration into IT-infrastructure of energy system research // Proc. of Mathematical Society of Cosovo and Metohia, Serbia. 01 December 2011. - P.106-106.
30. Massel L.V., Kopaigorodsky A.N. Integration of distributed information and intelligent resources for energy system research // Proc. of Mathematical Society of Cosovo and Metohia, Serbia. 01 December 2011. - P.107-107.
31. Massel L.V., Massel A.G., Arshinsky V.L. Intelligent IT-environment for decision support in research and energy security guaranty of Russia and its regions // Proc. of the Workshop on Computer Science and Information Technologies, vol. 1, 2011.- Germany, Garmish-Partenkirchen: KIT, Гармиш–Партенкирхен, Germany. 27 September-02 October 2011. - P.7-13.
32. Morzhin Yu.I., Shakarjan Yu.G., Kucherov, Yu.N. et al. Smart grid concept for unified national electrical network of Russia // Proc. of IEEE PES ISGT Europe 2011, Manchester, UK. 05-07 December 2011. - 6 pp.
33. Nechaev I.A. Generation Scheduling Based on Two-Level Optimization Problem // Proc. of 3rd Intern. Youth Conf. Energetics, Leiria, Portugal. 07-09 July 2011. - 7 pp.
34. Novitskiy N.N., Alekseev A.V. State of the art and directions in development of the hydraulic circuit theory methods for modelling and technological control of water supply systems // Proc. of Computing and control for the Water Industry, UK. 01 January 2011. - P.901-906.
35. Palamarchuk S.I. Generation Scheduling in the Electricity Market Environment // Intern. Conf. "Environment and Electrical Engineering", Rome, Italy. 08-11 May 2011. - P.310-313.

36. Senderov S.M., Pyatkova N.I., Ngo Tuan Kiet et al. Specific features of energy security in Vietnam // Proceedings SED-20b11 "Sustainable energy developmental models and energy security", Ha Noi – Ha Long, Vietnam. November 14-15, 2011 - P.33-42.
37. Tomin N.V. Intelligent Monitoring and Forecasting of the Expected Operating Conditions of Electric Power System // Proc. of 3rd Intern. Youth Conf. Energetics, Leiria, Portugal. 07-09 July 2011. - 6 pp.
38. Vasilyev M.. Regulation and Trends in Electric Power Industry: Renewable Generation in Germany and Switzerland // Proceedings of IEEE PES PowerTech 2011, Trondheim, Norway. 20-23 June 2011. - 5 pp.
39. Voropai N.I. Infrastructural energy systems development on the Eurasian continent: Technological and corporative aspects // Proc. of the Int. Autumn CRIS Workshop, Hanoi, Vietnam. 16 November 2011. - P.26-32.
40. Voropai N.I., Efimov D.N., Etingov P.V. et al. Emergency Control in Electric Power Systems Based on Smart Grid Concept // Proceedings of Asia-Pacific Power and Energy Engineering Conference, 25-28.05.2011, Wuhan- 6 pp.
41. Voropai N.I., Efimov D.N., Etingov P.V. et al. Smart emergency control in electric power system // Proc. of 18th IFAC World Congress, Milano, Italy, Aug. 28 - Sep. 02, 2011.- P.1658-1664.
42. Voropai N.I., Efimov D.N., Vassiliev S.N. et al. Intelligent operation and emergency control technologies in Russia // Proc. of IEEE PES ISGT Europe 2011, Manchester, UK. 05-07 December 2011. - 6 pp.
43. Voropai N.I., Panasetky D.A., Osak A.B. Distributed load shedding algorithm for the control of active power flows // Proc. of 3rd International Conference "Actual Trends in Development of Power System Protection and Automation", Saint Petersburg, Russia. 30 May-03 June 2011. - 6 pp.
44. Voropai N.I., Rehtanz Ch. Coordination of operation and emergency control of joint power grids // Proc. of 3rd International Conference "Actual Trends in Development of Power System Protection and Automation", Saint Petersburg, Russia. 30 May-03 June 2011. - 5 pp.
45. Voropai N.I., Suslov K.V. The microgrid concept and challenges in small isolated regions of Russia // Proc. of CIGRE Symp."Elec.Power Syst.for the Future-Integrating Supergrids and Microgrids", Bologna, Italy, Sept. 13-15, 2011., Italy. 13-15 September 2011. - 5 pp.
46. Айзенберг Н.И., Киселева М.А. Подходы к моделированию взаимодействия экономических агентов на электроэнергетическом рынке на примере Сибири // Тр. 34-й междунар. школы-семинара "Системное моделирование социально-экономических процессов". – Воронеж: Изд-во Воронежского Гос. Ун-та, 2011, Светлогорск, Россия. 26 сентября-01 октября 2011. - С.24-25.
47. Айзенберг Н.И., Киселева М.А. Возможные подходы к моделированию электроэнергетического рынка Сибири // Труды XV Байкальской международной школы-семинара " Методы оптимизации и их приложения", Иркутск, Россия. 23-29 июня 2011. - С.10-18.
48. Апарцин А.С. Функция Ламберта в задаче обращения интегро-степенных рядов Вольтерра // Труды XV Байкальской международной школы-семинара " Методы оптимизации и их приложения", Иркутск, Россия. 23-29 июня 2011. - С.31-35.

49. Бадминов П.С., Жарков С.В., Оргильянов А.И. и др. Перспективы использования Горячинского месторождения термальных вод (Республика Бурятия) для целей теплоснабжения // Приоритеты и особенности развития Байкальского региона. - Изд-во Бурятского научного центра СО РАН, Улан-Удэ, 2011. - С.83-85.
50. Васильев М.Ю., Филатов А.Ю. Вертикальная дезинтеграция в электроэнергетике: возможные последствия и побочные эффекты // Труды XI Международной научной конф. "НИУ ВШЭ по проблемам развития экономики и общества", Москва, Россия. 01 января 2011. - С.275-291.
51. Волкова Е.Д., Захаров А.А., Подковальников С.В. и др. Система управления развитием электроэнергетики России // Тр. 5-й междунар. конф. "Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2011)", 3-5 октября 2011 г., Москва, Россия. – М.: ИПУ РАН- С.385-394.
52. Глазунова А.М., Колосок И.Н., Коркина Е.С. Мониторинг режимов электроэнергетических систем методами распределенного и динамического оценивания состояния // Труды междунар. конф. "Современные направления развития систем РЗА энергосистем", Санкт-Петербург, Россия. 30 мая-03 июня 2011. - бс.
53. Елсуков П.Ю. Оптимизация режимов работы энергосистем, включающих ТЭЦ и ГЭС, с водохранилищами многолетнего регулирования // Труды Международной молодежной конф. "Радиоэлектроника, электротехника и энергетика", Томск, Россия. 06-08 октября 2011. - С.267-273.
54. Жарков П.В. Управление энергоблоком ТЭС на основе оптимизации переходных процессов // Труды 14-я междунар. научно-технич. конф. "Моделирование, идентификация, синтез систем управления", Крым, Украина. 11-18 сентября 2011. - С.159-160.
55. Зоркальцев В.И. Проекция начала координат на полиэдр // Труды XV Байкальской международной школы-семинара " Методы оптимизации и их приложения", Иркутск, Россия. 23-29 июня 2011. - С.96-101.
56. Зоркальцев В.И. Действует ли принцип наименьшего действия в электрических и гидравлических цепях // Труды XV Байкальской международной школы-семинара " Методы оптимизации и их приложения", Иркутск, Россия. 23-29 июня 2011. - С.317-328.
57. Зоркальцев В.И. Задачи с двусторонними ограничениями // Труды Междунар. конф. " Современные проблемы прикладной математики и механики: теория, эксперимент и практика", Новосибирск, Россия. 30 мая-04 июня 2011.
58. Зоркальцев В.И. Обобщения универсальных решений интервальной системы линейных уравнений // Труды Междунар. конф. " Современные проблемы прикладной математики и механики: теория, эксперимент и практика", Новосибирск, Россия. 30 мая-04 июня 2011.
59. Зоркальцев В.И., Мокрый И.В. Имитационная модель однопродуктового рынка // Труды XV Байкальской международной школы-семинара " Методы оптимизации и их приложения", Иркутск, Россия. 23-29 июня 2011. - С.165-167.
60. Зоркальцев В.И., Мокрый И.В., Казазаева А.Н. Исследование устойчивости равновесного состояния модели пелагического сообщества экосистемы озера Байкал // Труды XV Байкальской международной школы-семинара " Методы оптимизации и их приложения", Иркутск, Россия. 23-29 июня 2011. - С.39-44.



61. Каганович Б.М. On relations between the second law of thermodynamics and the principles of stationary and least action // Proc. of 7th Int. Workshop on Chemical Kinetics and Engineering, Heidelberg, Germany. 18-20 May 2011. - P.50-52.
62. Каганович Б.М., Зароднюк М.С., Кейко А.В. et al. Развитие вычислительных методов и алгоритмов на основе модели экстремальных промежуточных состояний // Тр. XVII международной конференции "Вычислительная механика и современные прикладные программные системы", Алушта, Ukraine. 25-31 May 2011. - P.81-83.
63. Курбацкий В.Г., Сидоров Д.Н., Спиряев В.А. и др. Оптимизационное обучение при нейросетевом прогнозировании ценовых параметров либерализованного рынка электроэнергии // Труды XV Байкальской международной школы-семинара "Методы оптимизации и их приложения", Иркутск, Россия. 23-29 июня 2011. - С.79-85.
64. Мазурова О.В. Оценка влияния новых технологий на снижение энергоемкости промышленности // Технические науки в России и за рубежом: материалы межд. заочн. науч. конф. Москва, май 2011 г. - С.58-65.
65. Маркова Е.В., Сидлер И.В. Задача оптимизации демонтажа оборудования электростанций с учетом модернизации // Труды XV Байкальской международной школы-семинара "Методы оптимизации и их приложения", Иркутск, Россия. 23-29 июня 2011. - С.94-99.
66. Марченко О.В., Соломин С.В. Оценка оптимальной структуры энергетики России и мира в долгосрочной перспективе // Труды II Международной конференции "Ядерные технологии XXI века", Белоруссия. 08-10 октября 2010. - С.101-107. (не учтено в отчете за предыдущий год)
67. Марченко О.В., Соломин С.В. Методика обоснования новых ядерно-энергетических установок с учетом неопределенности и риска // Труды III Междунар. конф. "Ядерные технологии XXI века", Белоруссия. 21-23 июня 2011. - 7с.
68. Медвежонков Д.С. Экспериментальные исследования прямого и двойственного алгоритма внутренних точек на классе задач потокораспределения // Труды XV Байкальской международной школы-семинара "Методы оптимизации и их приложения", Иркутск, Россия, 23-29 июня 2011. - С.131-138.
69. Медвежонков Д.С. Моделирование транспортных систем с использованием двойственных задач выпуклой оптимизации // Труды XV Байкальской международной школы-семинара "Методы оптимизации и их приложения", Иркутск, Россия. 23-29 июня 2011. - С.191-196.
70. Нечаев И.А., Паламарчук С.И. Двухуровневая оптимизация при планировании загрузки электростанций // Тр. междунар. научн.-техн. конф. "Управление, информация и оптимизация в электроэнергетических системах", Новосибирск, Россия. 21-24 сентября 2011. - 5с.
71. Паламарчук С.И. Планирование режимов электроэнергетических систем с учетом работы оптового рынка электроэнергии // Труды XV Байкальской международной школы-семинара "Методы оптимизации и их приложения", Иркутск, Россия. 23-29 июня 2011. - С.208-216.
72. Панасецкий Д.А., Осак А.Б., Бузина Е.Я. Программная и аппаратная реализация параллельных вычислений для целей моделирования распределенных систем противоаварийного управления // Тр. междунар. научн.-техн. конф. "Управление, информация и оптимизация в электроэнергетических системах", Новосибирск, Россия. 21-24 сентября 2011.

73. Пержабинский С.М. Алгоритмы внутренних точек с квадратичными аппроксимациями // Труды XV Байкальской международной школы-семинара " Методы оптимизации и их приложения", Иркутск, Россия. 23-29 июня 2011. - С.151-157.
74. Подковальников С.В., Хамисов О.В. Моделирование и исследование организационных структур электроэнергетических рынков // Тр. 5-й междунар. конф. "Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2011)", 3-5 октября 2011 г., Москва, Россия. – М.: ИПУ РАН- С.411-418.
75. Попова О.М., Труфанов В.В., Усов И.Ю. Проблемы информационного обеспечения задач развития системообразующей электрической сети // Тр. 5-й междунар. конф. "Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2011)", 3-5 октября 2011 г., Москва, Россия. – М.: ИПУ РАН- С.380-386.
76. Солодуша С.В. Применение полиномов Вольтерра в задаче моделирования нелинейных динамических систем с обратной связью // Труды XV Байкальской международной школы-семинара " Методы оптимизации и их приложения", Иркутск, Россия. 23-29 июня 2011. - С.116-119.
77. Солодуша С.В. О полиномиальных интегральных уравнениях Вольтерра I рода в задаче моделирования нелинейной динамики // Труды XXIV Междунар. научной конф. "Математические методы в технике и технологиях ", Киев, Украина. 01 января 2011. - С.39-40.
78. Гыртышный В.Н. Метод оценки влияния неопределенности технико-экономических показателей на выбор вариантов развития энергетических систем // Труды междунар. научно-практич. конф. "Актуальные проблемы права, экономики и управления". – Иркутск: РИО САПЭУ, 2011. – Вып. VI- С.126-128.
79. Филатов А.Ю. Стратегическое взаимодействие фирм, действующих по Курно, и ценополучателей // Труды VIII междунар. научно-практич.й конф. "НИУ ВШЭ по проблемам развития экономики и общества", Екатеринбург, Россия. 01 января 2011. - С.116-124.
80. Филатов А.Ю. Стратегическое взаимодействие фирм на рынке количественной олигополии: выгодно ли становиться ценополучателем // Труды XV Байкальской международной школы-семинара " Методы оптимизации и их приложения", Иркутск, Россия. 23-29 июня 2011. - С.271-279.
81. Филатов А.Ю., Зоркальцев В.И. The modeling of monopolistic competition markets with heterogeneous labor // Тр. междунар.научно-практич. конф. "Анализ современных экономических процессов и информационные технологии", Украина, Днепрпетровск, 2011- 6с.
82. Филатов А.Ю., Макольская Я.С. О соотношении равновесного и общественно эффективного числа фирм на рынке // Тр. междунар.научно-практич. конф. "Анализ современных экономических процессов и информационные технологии", Украина, Днепрпетровск, 2011- 4с.
83. Филатов А.Ю., Соколовский А.В. Учет неоднородности труда при моделировании монополистической конкуренции. Базовая модель // Труды XV Байкальской международной школы-семинара " Методы оптимизации и их приложения", Иркутск, Россия. 23-29 июня 2011. - С.280-285.

84. Филатов А.Ю., Соколовский А.В. Учет неоднородности труда при моделировании монополистической конкуренции. Модель с фиксированным уровнем зарплаты // Труды XV Байкальской международной школы-семинара "Методы оптимизации и их приложения", Иркутск, Россия. 23-29 июня 2011. - С.286-292.
85. Филиппов С.П., Савин В.В., Березенцев М.М. и др. Прогноз развития энергетики мира на основе модернизированной модели GEM // Тр. 5-й междунар. конф. "Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2011)", 3-5 октября 2011 г., Москва, Россия. – М.: ИПУ РАН- С.387-389.
86. Хамисов О.В. Построение глубоких отсечений в булевом программировании // Труды XVI Междунар. конф. "Проблемы теоретической кибернетики", Нижний Новгород, Россия. 20-25 июня 2011. - С.516-520.
87. Шевелева Г.И. Влияние корпоративного управления на развитие российской электроэнергетики // Труды XV Байкальской международной школы-семинара "Методы оптимизации и их приложения", Иркутск, Россия. 23-29 июня 2011. - С.301-310.
88. Якимец Е.Е. Определение зоны эффективного теплоснабжения ТЭЦ // Труды XXII Междунар. инновационно-ориентированной конф. "Будущее машиностроения России", Москва, Россия. 01-01 января 2008. - С.161-167.
89. Яськова Э.Н. История Байкальских школ-семинаров «Методы оптимизации и их приложения» // Труды XV Байкальской международной школы-семинара "Методы оптимизации и их приложения", Иркутск, Россия. 23-29 июня 2011. - С.12-20.

#### **5.6. Доклады, опубликованные в сборниках всероссийских конференций**

1. Абасов Н.В. О развитии прогностической системы ГИПСАР на основе Lua-компонентов // Труды XVI Байкальской Всероссийской конференции "Информационные и математические технологии в науке и управлении", Иркутск, Россия. 01-10 июля 2011. - С.212-217.
2. Абасов Н.В., Осипчук Е.Н. Моделирование эффективной работы проектируемых ГЭС на основе долгосрочного прогнозирования притока // Труды X между. научно-практ. конф. «Исследование, разработка и применение высоких технологий в промышленности», т.4. – СПб: Изд-во Полит. ун-та- С.63-67.
3. Аксаева Е.С., Глазунова А.М. Определение пропускной способности межсистемных линий электропередачи в режиме реального времени // Тр Междунар. науч. семин. им. Ю.Н. Руденко "Методические вопросы исследования надежности БСЭ". Вып. 61. Проблемы исследования и ...", Украина. 13-19 сентября 2010. - С.156-163.
4. Аршинский В.Л., Пяткова Е.В. Совместное использование событийного и байесовского подходов к исследованию проблемы энергетической безопасности // Труды XVI Байкальской Всероссийской конференции "Информационные и математические технологии в науке и управлении", Иркутск, Россия. 01-10 июля 2011. - С.129-137.
5. Балышев О.А., Балышев С.О. К вопросу наилучшего приближения // Труды XVI Байкальской Всероссийской конференции "Информационные и математические технологии в науке и управлении", Иркутск, Россия. 01-10 июля 2011. - С.30-47.
6. Балышев О.А., Балышев С.О. Анализ временных рядов // Труды XVI Байкальской Всероссийской конференции "Информационные и математические технологии в науке и управлении", Иркутск, Россия. 01-10 июля 2011. - С.84-98.

7. Барахтенко Е.А., Соколов Д.В. Программный комплекс нового поколения для проектирования теплоснабжающих систем // Тр. Междунар. науч. семинара им. Ю.Н. Руденко "Методические вопросы исследования надежности БСЭ". Вып. 61. Проблемы исследования и ...", Украина. 13-19 сентября 2010. - С.12-19.
8. Бахвалов К.С. Использование интеграционной среды INTERPSS для адаптации унаследованного программного обеспечения // Труды XVI Байкальской Всероссийской конференции "Информационные и математические технологии в науке и управлении", Иркутск, Россия. 01-10 июля 2011. - С.98-103.
9. Бахвалов К.С. Проектирование СППР на основе адаптированного программного комплекса Гармоники // Труды IV Всероссийской конференции «Винеровские чтения». – Иркутск: ИрГТУ, 2011, Россия. - 2011. - С.54-59.
10. Бахвалов К.С. Модернизация информационного обеспечения ПК «Гармоники» // Тр. конф. молодых учёных ИСЭМ СО РАН «Системные исследования в энергетике». Вып. 41. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН. - 2011.- С.172-177.
11. Ворожцова Т.Н. Онтологическое моделирование индивидуального пространства знаний эксперта-энергетика // Труды IV Всероссийской конференции «Винеровские чтения». – Иркутск: ИрГТУ, 2011, Россия. - 2011. - С.59-63.
12. Ворожцова Т.Н., Скрипкин С.К. Активно-адаптивные программные механизмы в пространстве знаний научных исследований энергетике // Труды XVI Байкальской Всероссийской конференции "Информационные и математические технологии в науке и управлении", Иркутск, Россия. 01-10 июля 2011. - С.76-82.
13. Ворожцова Т.Н., Скрипкин С.К. Требования к порталу для поддержки пространства научных знаний // Труды XVI Байкальской Всероссийской конференции "Информационные и математические технологии в науке и управлении", Иркутск, Россия. 01-10 июля 2011. - С.122-129.
14. Гальперова Е.В. Прогноз душевого энергопотребления населением и рост экономики // Труды 6-й Всеросс. научно-технич. конф. "Энергетика: управление, качество и эффективность использования энергоресурсов", Благовещенск, Россия. 25-27 мая 2011. - С.73-78.
15. Геранюшкин А.А. Подход к созданию распараллеленного программного комплекса ЯН-ТАРЬ на основе унаследованной версии // Труды XVI Байкальской Всероссийской конференции "Информационные и математические технологии в науке и управлении", Иркутск, Россия. 01-10 июля 2011. - С.90-98.
16. Геранюшкин А.А. Анализ структуры программного комплекса Янтарь для адаптации алгоритмов к параллельным вычислениям // Труды IV Всероссийской конференции «Винеровские чтения». – Иркутск: ИрГТУ, 2011, Россия. - 2011. - С.10-16.
17. Геранюшкин А.А. Структура программного комплекса «Янтарь» и выявление области распараллеливания // Тр. конф. молодых учёных ИСЭМ СО РАН «Системные исследования в энергетике». Вып. 41. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН. - 2011.- С.178-183.
18. Глазунова А.М., Колосок И.Н. Фильтрация случайных ошибок в измерениях и прогнозирование вектора напряжения на базе динамического оценивания состояния // Труды 6-й Всеросс. научно-технич. конф. "Энергетика: управление, качество и эффективность использования энергоресурсов", Благовещенск, Россия. 25-27 мая 2011. - С.145-152.

19. Глазунова А.М., Колосок И.Н., Коркина Е.С. Повышение достоверности измерений от РМУ для расчета и анализа текущего режима ЭЭС // Тр. Междунар. науч. семина. им. Ю.Н. Руденко "Методические вопросы исследования надежности БСЭ". Вып. 61. Проблемы исследования и ...", Украина. 13-19 сентября 2010. - С.149-156.
20. Голуб И.И. Методы обеспечения надежности наблюдаемости ЭЭС // Тр. Междунар. науч. семина. им. Ю.Н. Руденко "Методические вопросы исследования надежности БСЭ". Вып. 61. Проблемы исследования и ...", Украина. 13-19 сентября 2010. - С.227-235.
21. Гребнева О.А., Новицкий Н.Н. Применение методов активной идентификации для испытаний трубопроводных систем сложной структуры // Труды IV Всероссийской конференции «Винеровские чтения». – Иркутск: ИрГТУ, 2011, Россия. - 2011. - С.76-82.
22. Донской И.Г., Козлов А.Н. Влияние газофазной химии на результаты термоаналитических измерений // Тр. конф. молодых учёных ИСЭМ СО РАН «Системные исследования в энергетике». Вып. 41. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН. - 2011.- С.104-110.
23. Драчев П.С. Модель развития основной электрической сети в рыночных условиях Благовещенск, Россия. 25-27 мая 2011. - С.53-59.
24. Драчев П.С. Модель развития основной электрической сети в рыночных условиях Иркутск, Россия. 22-25 марта 2011. - С.22-23.
25. Жарков П.В. Математическое моделирование и оптимизация динамических процессов в энергоблоке ТЭС Иркутск, Россия. 01 декабря 2011. - С.26-27.
26. Заика Р.А. Применение BPMN анализа работы программы по оптимизации загрузки генераторов // Труды IV Всероссийской конференции «Винеровские чтения». – Иркутск: ИрГТУ, 2011, Россия. - 2011. - 5с.
27. Запов В.В., Левин А.А., Таиров Э.А. Программные средства для имитационного моделирования процессов в тепломеханическом оборудовании ТЭС // Труды Всеросс. научно-практич. конф.с междунар. участием "Повышение эффективности производства и использования энергии в условиях Сибири", Иркутск, Россия. 26-30 апреля 2011. - С.295-301.
28. Захаров Ю.Б. Оптимизация параметров конструкторской модели газотурбинной установки с охлаждением // Тр. конф. молодых учёных ИСЭМ СО РАН «Системные исследования в энергетике». Вып. 41. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН. - 2011.- С.111-124.
29. Зоркальцев В.И., Пержабинский С.М. Модель оценки дефицита мощности электроэнергетических систем. Алгоритмы внутренних точек // Труды Всерос. научн. конф. "Фундаментальные и прикладные вопросы механики и процессов управления", Владивосток, Россия. 11-17 сентября 2011. - С.576-583.
30. Зоркальцев В.И., Пержабинский С.М. Модели оценки дефицита мощности электроэнергетической системы // Тр. Междунар. науч. семина. им. Ю.Н. Руденко "Методические вопросы исследования надежности БСЭ". Вып. 61. Проблемы исследования и ...", Украина. 13-19 сентября 2010. - С.169-177.
31. Иванов Р.А. Визуализация геопрограмственной информации в исследованиях и принятии решений в энергетике с использованием геосервисов // Труды XVI Байкальской Всероссийской конференции "Информационные и математические технологии в науке и управлении", Иркутск, Россия. 01-10 июля 2011. - С.82-90.

32. Иванов Р.А. 3D-геомоделирование как инструмент поддержки принятых решений в исследованиях систем энергетики // Труды IV Всероссийской конференции «Винеровские чтения». – Иркутск: ИрГТУ, 2011, Россия. - 2011. - С.91-97.
33. Иванов Р.А. Применение 3D-геомоделирования для решения задач обоснования маршрутов газопроводов // Тр. конф. молодых учёных ИСЭМ СО РАН «Системные исследования в энергетике». Вып. 41. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН. - 2011.- С.126-132.
34. Иванова И.Ю., Тугузова Т.Ф., Халгаева Н.А. Возможности и проблемы использования солнечного излучения в малой энергетике // Труды 6-й Всеросс. научно-технич. конф. "Энергетика: управление, качество и эффективность использования энергоресурсов", Благовещенск, Россия. 25-27 мая 2011. - С.360-364.
35. Каганович Б.М., Кейко А.В., Шаманский В.А. и др. Равновесная термодинамика как единая макроскопическая теория состояний и траекторий // Труды 14-й Всерос. семинара "Моделирование неравновесных систем – 2011", Красноярск, Россия. 07-09 сентября 2011. - С.111-113.
36. Каганович Б.М., Кейко А.В., Шаманский В.А. и др. Равновесные интерпретации теоремы о минимуме производства энтропии // Труды 14-й Всерос. семинара "Моделирование неравновесных систем – 2011", Красноярск, Россия. 07-09 сентября 2011. - С.113-116.
37. Калинина Ж.В. Метод агрегирования схемы единой системы газоснабжения // Тр. конф. молодых учёных ИСЭМ СО РАН «Системные исследования в энергетике». Вып. 41. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН. - 2011.- С.32-38.
38. Клер А.М., Захаров Ю.Б. Оптимизационный конструкторский расчёт модели газотурбинной установки с охлаждением - С.201-202.
39. Клер А.М., Тюрина Э.А. Оценка эффективности технологии комплексной переработки топлив с получением метанола и электроэнергии // Труды VI международной конф. "Метанол – 2011", Москва, Россия. 30 сентября 2011.
40. Ковалев Г.Ф., Крупнев Д.С., Лебедева Л.М. Гармонизация надежности звеньев основной структуры электроэнергетической системы // Тр. Междунар. науч. семин. им. Ю.Н. Руденко "Методические вопросы исследования надежности БСЭ". Вып. 61. Проблемы исследования и ...", Украина. 13-19 сентября 2010. - С.199-206.
41. Ковалев Г.Ф., Крупнев Д.С., Лебедева Л.М. Задачи обеспечения электроэнергетической отрасли России квалифицированными кадрами // Тр. Междунар. науч. семин. им. Ю.Н. Руденко "Методические вопросы исследования надежности БСЭ". Вып. 61. Проблемы исследования и ...", Украина. 13-19 сентября 2010. - С.359-365.
42. Коверникова Л.И., Грудцына И.А. Анализ стандартов по качеству электрической энергии // Труды Всеросс. научно-практич. конф.с междунар. участием "Повышение эффективности производства и использования энергии в условиях Сибири", Иркутск, Россия. 26-30 апреля 2011. - С.404-410.
43. Коверникова Л.И., Нгуен Чи Тхань Двухэтапный алгоритм выбора оптимальных параметров пассивных фильтров третьего порядка // Труды Всеросс. научно-практич. конф.с междунар. участием "Повышение эффективности производства и использования энергии в условиях Сибири", Иркутск, Россия. 26-30 апреля 2011. - С.410-415.

44. Копайгородский А.Н. Методы построения и архитектура интеллектуальной ИТ-среды для поддержки исследований в энергетике // Труды XVI Байкальской Всероссийской конференции "Информационные и математические технологии в науке и управлении", Иркутск, Россия. 01-10 июля 2011. - С.64-70.
45. Копайгородский А.Н. Применение онтологий при построении информационной инфраструктуры исследований в энергетике // Труды Всероссийской конференции "Инженерия знаний и технологии Semantic Web - 2011". - СПб: НИУ ИТМО, 2011-С.127-136.
46. Корнеев А.Г. Оценка социально-экономических последствий аварии на Саяно-Шушенской ГЭС: прямые и косвенные убытки Украина. 13-19 сентября 2010. - С.482-488.
47. Корнеева З.Р., Елсуков П.Ю. Оптимизация режимов энергосистем, включающих ТЭЦ и ГЭС, с учетом случайного характера приточности воды // Труды 6-й Всеросс. научно-технич. конф. "Энергетика: управление, качество и эффективность использования энергоресурсов", Благовещенск, Россия. 25-27 мая 2011. - С.161-167.
48. Кошелев А.А. Электрогенераторы на древесном топливе в составе энергосистем // Труды Научно-практической конф. "Лесопользование в послепожарных древостоях, их реабилитация", Иркутск, Россия. - 2011. - С.38-41.
49. Курбацкий В.Г., Сидоров Д.Н., Томин Н.В. Прогнозирование ценовых параметров при либерализованном рынке электроэнергии // Труды 6-й Всеросс. научно-технич. конф. "Энергетика: управление, качество и эффективность использования энергоресурсов", Благовещенск, Россия. 25-27 мая 2011. - С.155-160.
50. Курбацкий В.Г., Спиряев В.А., Томин Н.В. Двухэтапный адаптивный подход для краткосрочного прогнозирования параметров режима ЭЭС // Труды 6-й Всеросс. научно-технич. конф. "Энергетика: управление, качество и эффективность использования энергоресурсов", Благовещенск, Россия. 25-27 мая 2011. - С.139-144.
51. Курбацкий В.Г., Томин Н.В. Интеллектуальный мониторинг и прогнозирование параметров предстоящего режима в сложных энергосистемах // Труды IV Всероссийской конференции «Винеровские чтения». – Иркутск: ИрГТУ, 2011, Россия. - 2011. - С.175-183.
52. Курбацкий В.Г., Томин Н.В., Сидоров Д.Н. и др. Гибридная интеллектуальная система для прогнозирования нестационарных временных рядов // Труды IV Всероссийской конференции «Винеровские чтения». – Иркутск: ИрГТУ, 2011, Россия. - 2011. - С.166-175.
53. Курганская О.В. Архитектура и особенности программного обеспечения для автоматизации вычислительного эксперимента // Труды XVI Байкальской Всероссийской конференции "Информационные и математические технологии в науке и управлении", Иркутск, Россия. 01-10 июля 2011. - С.109-114.
54. Курганская О.В. Контроль достоверности XML-документа на основе логического вывода // Труды IV Всероссийской конференции «Винеровские чтения». – Иркутск: ИрГТУ, 2011, Россия. - 2011. - С.184-190.
55. Левин А.А., Таиров Э.А. Структуры парообразования при нестационарном тепловыделении // Труды Всеросс. научно-практич. конф. с междунар. участием "Повышение эффективности производства и использования энергии в условиях Сибири", Иркутск, Россия. 26-30 апреля 2011. - С.291-295.

56. Мазурова О.В. Оценка тенденций изменения спроса на топливо и электроэнергию в транспортном секторе // Труды 6-й Всеросс. научно-технич. конф. "Энергетика: управление, качество и эффективность использования энергоресурсов", Благовещенск, Россия. 25-27 мая 2011. - С.379-385.
57. Майсюк Е.П. Роль энергетики Амурской области в воздействии на окружающую среду // Труды 6-й Всеросс. научно-технич. конф. "Энергетика: управление, качество и эффективность использования энергоресурсов", Благовещенск, Россия. 25-27 мая 2011. - С.373-378.
58. Майсюк Е.П. Роль и место экологической политики в энергетических стратегиях регионов // Труды 4-й межрегиональной научно-практич. конф. "Вопросы экологической безопасности и охраны окружающей среды", Иркутск, Россия. 01-03 июня 2011.
59. Марченко О.В., Соломин С.В. О методическом подходе к разработке агентной модели мировой энергетики // Труды X Междунар. научно-практич. конф. "Наука и современность-2011", Россия. 11 апреля 2011. - С.73-77.
60. Марченко О.В., Соломин С.В., Лебедев А.В. Модификация модели мировой энергетики с использованием агентно-ориентированного подхода // Труды XVI Байкальской Всероссийской конференции "Информационные и математические технологии в науке и управлении", Иркутск, Россия. 01-10 июля 2011. - С.123-129.
61. Марченко О.Ю. Глобальные и региональные особенности циркуляции атмосферы в маловодные и многоводные периоды в бассейне оз. Байкал // Тр. конф. молодых учёных ИСЭМ СО РАН «Системные исследования в энергетике». Вып. 41. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН. - 2011.- 6с.
62. Марченко О.Ю., Бережных Т.В. Роль пространственно-временного распределения атмосферных осадков в декомпозиции стока рек бассейна оз. Байкал Иркутск, Россия. 30 декабря 2011. - С.38-40.
63. Марченко О.Ю., Мордвинов В.И., Бережных Т.В. Особенности летней циркуляции атмосферы и аномалии атмосферных осадков в бассейне р. Селенги // Тр.междунар. молодежной школы и конф. "Выслительные и информационные технологии для наук об окружающей среде". – Томск: ЦНТИ, 2011- С.99-99.
64. Массель А.Г. Интеллектуальные информационные технологии для ситуационного анализа проблемы энергетической безопасности // Материалы Всерос. научно-практич. конф. «Ситуационные центры-2010», Москва: РАГС, 2011- С.327-333.
65. Массель А.Г. Двухуровневая технология вычислительных экспериментов в исследованиях проблем энергетической безопасности // Труды XVI Байкальской Всероссийской конференции "Информационные и математические технологии в науке и управлении", Иркутск, Россия. 01-10 июля 2011. - С.70-76.
66. Массель А.Г., Кузнецких В.Р., Кушнарев А.С. и др. Разработка экспертной системы, основанной на прецедентах чрезвычайных ситуаций в энергетике // Труды IV Всероссийской конференции «Винеровские чтения». – Иркутск: ИрГТУ, 2011, Россия. - 2011. - С.154-159.
67. Массель Л.В., Пяткова Е.В. Анализ угроз энергетической безопасности с применением байесовских сетей доверия // Тр. Междунар. науч. семин. им. Ю.Н. Руденко "Методические вопросы исследования надежности БСЭ". Вып. 61. Проблемы исследования и ...", Украина. 13-19 сентября 2010. - С.439-446.



68. Медвежонков Д.С. Исследование прямого и двойственного алгоритма внутренних точек на классе задач потокораспределения // Тр. конф. молодых учёных ИСЭМ СО РАН «Системные исследования в энергетике». Вып. 41. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН. - 2011.- С.19-24.
69. Медников А.С. Исследования систем удаления CO<sub>2</sub> в составе перспективных технологий производства синтетических топлив и электроэнергии Иркутск, Россия. 01 декабря 2011. - С.30-31.
70. Метелкин А.М. Разработка формата данных для межпрограммного обмена массивами информации // Тр. конф. молодых учёных ИСЭМ СО РАН «Системные исследования в энергетике». Вып. 41. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН. - 2011.- С.191-196.
71. Михайловский Е.А. Разработка и программная реализация механизмов объектно-ориентированного моделирования трубопроводных систем в сети Интернет // Тр. конф. молодых учёных ИСЭМ СО РАН «Системные исследования в энергетике». Вып. 41. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН. - 2011.- С.39-45.
72. Нечаев И.А. Двухуровневый подход к планированию загрузки электростанций в условиях оптового рынка - С.54-61.
73. Новицкий Н.Н., Алексеев А.В., Баринаева С.Ю. Информационно-вычислительный комплекс "АНГАРА-ВС" для моделирования крупных систем водоснабжения // Труды XVI Байкальской Всероссийской конференции "Информационные и математические технологии в науке и управлении", Иркутск, Россия. 01-10 июля 2011. - С.192-200.
74. Новицкий Н.Н., Алексеев А.В., Михайловский Е.А. Опыт разработки и направления развития интегрированной технологии компьютерного моделирования трубопроводных системы различного назначения // Труды XVI Байкальской Всероссийской конференции "Информационные и математические технологии в науке и управлении", Иркутск, Россия. 01-10 июля 2011. - С.98-107.
75. Осипчук Е.Н. Поддержка исследования режимов работы ГЭС на основе прогностических распределений притока // Тр. конф. молодых учёных ИСЭМ СО РАН «Системные исследования в энергетике». Вып. 41. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН. - 2011.- С.133-139.
76. Осипчук Е.Н., Абасов Н.В. Подход к исследованию долгосрочных режимов работы ГЭС на основе специализированного языка моделирования // Труды XVI Байкальской Всероссийской конференции "Информационные и математические технологии в науке и управлении", Иркутск, Россия. 01-10 июля 2011. - С.114-122.
77. Осипчук Е.Н., Абасов Н.В. Компонент моделирования долгосрочных режимов работы ГЭС // Труды IV Всероссийской конференции «Винеровские чтения». – Иркутск: ИрГТУ, 2011, Россия. - 2011. - С.195-204.
78. Паламарчук С.И. Реформирование электроэнергетики и текущие проблемы электроснабжения потребителей // Тр. Всерос. научно-практич. конф. "Реформирование электроэнергетики и его влияние на социально-экономическое развитие Сибири". - , Красноярск, Россия. 01 декабря 2011. - С.32-39.
79. Попова О.М. Формирование базы данных для решения задач развития системообразующей электрической сети // Труды XVI Байкальской Всероссийской конференции "Информационные и математические технологии в науке и управлении", Иркутск, Россия. 01-10 июля 2011. - С.89-94.

80. Преториус В.И. Применение последовательности для задачи оценки надёжности в ПВК «Янтарь» // Тр. конф. молодых учёных ИСЭМ СО РАН «Системные исследования в энергетике». Вып. 41. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН. - 2011.- С.62-69.
81. Пяткова Е.В. Построение моделей угроз энергетической безопасности с использованием байесовских сетей доверия // Труды IV Всероссийской конференции «Винеровские чтения». – Иркутск: ИрГТУ, 2011, Россия. - 2011. - С.217-224.
82. Пяткова Е.В. Интеграция инструмента байесовских сетей доверия в интеллектуальную ИТ-среду для поддержки исследований проблемы энергетической безопасности // Тр. конф. молодых учёных ИСЭМ СО РАН «Системные исследования в энергетике». Вып. 41. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН. - 2011.- С.140-147.
83. Пяткова Н.И., Чельцов М.Б. Негативные тенденции в изменении условий обеспечения надёжности электроэнергетических систем // Тр. Междунар. науч. семин. им. Ю.Н. Руденко "Методические вопросы исследования надёжности БСЭ". Вып. 61. Проблемы исследования и ...", Украина. 13-19 сентября 2010. - С.260-266.
84. Рабчук В.И., Сендеров С.М. Возможные проблемы топливо- и энергоснабжения России в период до 2030 г. через призму реализации стратегических угроз энергетической безопасности // Тр. Междунар. науч. семин. им. Ю.Н. Руденко "Методические вопросы исследования надёжности БСЭ". Вып. 61. Проблемы исследования и ...", Украина. 13-19 сентября 2010. - С.453-462.
85. Рудаков И.Н. Двухуровневая система моделей и инструментальные средства для исследований надёжного энергоснабжения потребителей // Труды XVI Байкальской Всероссийской конференции "Информационные и математические технологии в науке и управлении", Иркутск, Россия. 01-10 июля 2011. - С.144-150.
86. Рудаков И.Н. Использование двухуровневой системы моделей в исследованиях надёжного снабжения потребителей энергоресурсами // Труды IV Всероссийской конференции «Винеровские чтения». – Иркутск: ИрГТУ, 2011, Россия. - 2011. - С.224-230.
87. Рудаков И.Н. Применение двухуровневой системы моделей при исследованиях надёжного энергоснабжения потребителей // Тр. конф. молодых учёных ИСЭМ СО РАН «Системные исследования в энергетике». Вып. 41. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН. - 2011.- 6с.
88. Рычков М.А. Определение ёмкости водохранилища ветрогидроэнергетического комплекса // Тр. конф. молодых учёных ИСЭМ СО РАН «Системные исследования в энергетике». Вып. 41. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН. - 2011.- С.70-78.
89. Скрипкин С.К. Применение языка энергетических систем в портале знаний // Тр. IV Всероссийской конференции «Винеровские чтения». – Иркутск: ИрГТУ, 2011, Россия. - 2011. - С.231-238.
90. Смирнов К.С. Оценка эффективности экспорта электроэнергии из Восточной Сибири в рамках развития электроэнергетики региона // Труды 6-й Всеросс. научно-технич. конф. "Энергетика: управление, качество и эффективность использования энергоресурсов", Благовещенск, Россия. 25-27 мая 2011. - С.67-72.
91. Смирнов К.С. Оценка эффективности крупномасштабного экспорта электроэнергии из Восточной Сибири с использованием оптимизационной модели развития электроэнергетики региона // Тр. конф. молодых учёных ИСЭМ СО РАН «Системные исследования в энергетике». Вып. 41. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН. - 2011.- С.154-161.

92. Стенников В.А., Барахтенко Е.А., Соколов Д.В. Программный комплекс с модельно-управляемой архитектурой для решения задач схемно-параметрической оптимизации теплоснабжающих систем // Труды XVI Байкальской Всероссийской конференции "Информационные и математические технологии в науке и управлении", Иркутск, Россия. 01-10 июля 2011. - С.200-207.
93. Стенников В.А., Постников И.В. Оптимизация параметров восстановления и отказа элементов ТЭС // Тр. Междунар. науч. семин. им. Ю.Н. Руденко "Методические вопросы исследования надежности БСЭ". Вып. 61. Проблемы исследования и ...", Украина. 13-19 сентября 2010. - С.414-426.
94. Стенников В.А., Якимец Е.Е. Оптимальное планирование теплоснабжения городов // Труды 6-й Всеросс. научно-технич. конф. "Энергетика: управление, качество и эффективность использования энергоресурсов", Благовещенск, Россия. 25-27 мая 2011. - С.5-11.
95. Такайшвили Л.Н. Подход к реализации информационной системы «Перспектива развития угольной промышленности страны // Труды XVI Байкальской Всероссийской конференции "Информационные и математические технологии в науке и управлении", Иркутск, Россия. 01-10 июля 2011. - С.45-52.
96. Томин Н.В. Совершенствование принципов мониторинга параметров предстоящего режима «интеллектуальной энергосистемы // Труды 6-й Всеросс. научно-технич. конф. "Энергетика: управление, качество и эффективность использования энергоресурсов", Благовещенск, Россия. 25-27 мая 2011. - С.73-78.
97. Трофимов И.Л. Особенности информационно-вычислительной системы для обработки и представления статистических данных по тепло и электростанциям России // Тр. конф. молодых учёных ИСЭМ СО РАН «Системные исследования в энергетике». Вып. 41. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН. - 2011.- С.162-170.
98. Трофимов И.Л., Сахаровский Е.С. Технология обработки и анализа данных по тепловому хозяйству России с использованием информационно вычислительной системы // Труды XVI Байкальской Всероссийской конференции "Информационные и математические технологии в науке и управлении", Иркутск, Россия. 01-10 июля 2011. - С.25-35.
99. Фартышев Д.А. Организация совместной работы над проектами с помощью приложений GOOGLEAPPS // Труды XVI Байкальской Всероссийской конференции "Информационные и математические технологии в науке и управлении", Иркутск, Россия. 01-10 июля 2011. - С.262-268.
100. Цонь А.Н. Архитектура информационной системы для анализа режимов работы ТЭС // Тр. конф. молодых учёных ИСЭМ СО РАН «Системные исследования в энергетике». Вып. 41. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН. - 2011.- С.219-221.
101. Шевелева Г.И. Особенности корпоративного управления генерирующих компаний электроэнергетики России // Труды 6-й Всеросс. научно-технич. конф. "Энергетика: управление, качество и эффективность использования энергоресурсов", Благовещенск, Россия. 25-27 мая 2011. - С.79-84.
102. Шевелева Г.И. Создание эффективной системы корпоративного управления в компаниях электроэнергетики России // Тр. Междунар. науч. семин. им. Ю.Н. Руденко "Методические вопросы исследования надежности БСЭ". Вып. 61. Проблемы исследования и ...", Украина. 13-19 сентября 2010. - С.352-359.

103. Якимец Е.Е. Поиск рациональных уровней централизации теплоснабжения городов // Тр. конф. молодых учёных ИСЭМ СО РАН «Системные исследования в энергетике». Вып. 41. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН. - 2011.- С.94-102.

### 5.7. Патенты и свидетельства программ для ЭВМ

1. Панасецкий Д.А., Осак А.Б. Способ автоматического распределенного отключения нагрузки для целей снижения перетоков активной мощности по элементам энергосистемы. Патент № 2010147429. Выдан: 23.09.2011. Зарегистрирован в гос. реестре: 19.11.2010.

### 5.8. Прочие публикации

1. Кононов Ю.Д. Барьеры на пути развития энергетики: проблемы и направления исследований. – Иркутск: ИСЭМ СО РАН, декабрь 2010 г. – 33 с. (не вошла в отчет 2010 г.)

2. Локтионов В.И. Методический подход к учету инвестиционных рисков при интервальной неопределенности исходных данных // Прилож. к препринту Ю.Д. Кононова, 2010. – С. 29-32.

3. Кононов Ю.Д. Метод прогнозирования конъюнктуры региональных энергетических рынков и результаты первого этапа прогноза цен на топливо. – Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2011. – 33 с.

4. «Недолив или перелив». Статья Ю. Переломовой / Восточно-Сибирская правда, совместный выпуск с газетой «Сибирский энергетик» о проблемах водных ресурсов Байкала по результатам интервью с Т.В.Бережных. № 32, 29 марта 2011г., стр. 1 и 5.

5. Новицкий Н.Н. О вычислительных схемах расчета потокораспределения методом Ньютона // Математическое моделирование, оптимизация и управление потокораспределением в инженерных сетях: Матер. междунар. науч.-практ. конф., Ялта, 1-6 октября 2011 г.: тез. докл. / [редкол.: Н. И. Самойленко (отв. ред.) и др.]. – Ч.: НТМТ, 2011. – С.12

6. Новицкий Н.Н. Интеллектуальные трубопроводные системы: аргументы, содержание, перспективы // Там же. – С.43

7. Токарев В.В. Сопоставительный анализ результатов расчета режимов реальных систем теплоснабжения крупных городов на изотермической и неизотермической моделях // Там же. – С. 19-20

8. Вантеева О.В., Новицкий Н.Н. Вероятностные модели и методы анализа гидравлических режимов систем водоснабжения // Там же. – С. 20-21

9. Гребнева О.А., Новицкий Н.Н. Планирование активной идентификации трубопроводных систем, как задача принятия решений в условиях неопределенности // Там же. – С. 49-50

10. Стенников В.А., Барахтенко Е.А., Соколов Д.В. Метод многоконтурной оптимизации систем теплоснабжения и его программная реализация на основе современных информационных технологий // Там же. – С. 94

11. Стенников В.А., Барахтенко Е.А., Соколов Д.В. Универсальная инструментальная платформа для разработки программного обеспечения для математического моделирования и оптимизации теплоснабжающих систем // Там же. – С. 95

12. Новицкий Н.Н., Алексеев А.В., Михайловский Е.А. Современное состояние и направление развития информационно-вычислительных технологий для интеграции методов теории гидравлических цепей // Информационные системы и технологии в энер-

гетике и жилищно-коммунальной сфере: Матер. Междунар. науч.-техн. конф., Ялта, 1-6 октября 2011 г.: тез. докл. / [редкол.: А.Д. Тевяшев (отв. ред.) и др.]. – Х.: НТМТ, 2011. – С. 29-31.

13.Новицкий Н.Н., Токарев В.В., Шалагинова З.И. «Модели и методы расчета режимов больших систем теплоснабжения и их реализация в ИВК «АНГАРА-ТС» // Там же. – С. 50-51.

14.Черепенников В.Б. Гладкие решения линейных функционально-дифференциальных уравнений // Междунар. конф. "Дифференциальные уравнения и смежные вопросы". Тез. докл., Москва, 2011. – 383 с.

15.Барахтенко Е.А., Соколов Д.В. Онтологическое моделирование программного комплекса для решения задач развития и реконструкции систем теплоснабжения // Российско-монгольская конф. молодых ученых по математическому моделированию, вычислительно-информационным технологиям и управлению, Ханх, Монголия, 17-21 июня 2011 г., тез. докл. – С. 8

16.Соколов Д.В., Барахтенко Е.А. Инструментальная платформа для построения программного обеспечения для решения задач проектирования теплоснабжающих систем // Там же. – С. 80

17.Сахаровский Е.С. Принципы разработки и программная реализация информационно-вычислительной системы для решения задач развития теплового хозяйства Российской Федерации // Там же. – С. 78.

18.Кошелев А.А. Подводная инициатива // Восточно-Сибирская правда, 05.04.2011.

19.Кошелев А.А. Водопровод для Поднебесной // Восточно-Сибирская правда, 14.06.2011.

20.Кошелев А.А. Пить или не пить китайцам воду из Байкала // Исток, май/ июнь 2011.

21.Кошелев А.А. В обход опасности // Иркутск, 11.10.2011

22.Кошелев А.А. – статьи, написанные по поручению дирекции и опубликованные к 80-летию Ю.Н. Руденко и 75-летию А.П. Меренкова в областных газетах:

23.Надежный академик // Восточно-Сибирская правда, 23.08.2011.

24.Сибирское притяжение // Иркутск, 30.08.2011.

25.Апарцин А.С. Полиномиальные уравнения Вольтерра I рода и функция Ламберта // Алгоритмический анализ неустойчивых задач. Междунар. конф., посвященная памяти В.К. Иванова. Тез. докл. Екатеринбург, 31 октября - 05 ноября 2011. – С. 110-111.

26.Маркова Е.В., Сидлер И.В. Моделирование развивающихся систем с помощью интегральных моделей // Там же. – С. 150-151.

27.Солодуша С.В. Об одном приложении нелинейных уравнений Вольтерра I рода // Там же. – С. 170.

28.Сидоров Д.Н. Последовательное приближение параметрических свойств решений интегральных уравнений Вольтерра I рода с разрывными ядрами // Там же. – С. 70-71

29.Kurbatsky V.G., Tomin N.V., Sidorov D.N., Spiryaev V.A. The Hybrid Hilbert – Huang Transform and Neural Network Model for Short-Term Price Forecasting in Electricity Liberalized Market // 7th Int. Congress on Industrial and Applied Mathematics, July 18-22, 2011. Vancouver, BC, Canada, PP1 poster session. P. 234.

30.Маркова Е.В., Сидлер И.В. О задаче идентификации развивающихся систем // Всеросс. конф. «Математическое моделирование и вычислительно-информационные технологии в междисциплинарных научных исследованиях», Иркутск, 15-17 июня 2011 г. Сб. тезисов. Иркутск: РИО ИДСТУ СО РАН. – 2011. – С. 82.

31.Sidorov D.N. Generalized solutions of nonlinear equations of the first kind with the Volterra homogeneous integral operators // The 8th Congress of the International Society for Analysis, its Applications and Computation. Moscow, 22-27 August 2011. - М.:PFUR. – 2011. – P.307.

32.Sidorov N.A., Falaleev M.V., Sidorov D.N. Generalized Solutions of Polynomial Volterra Equations for Nonlinear Dynamics Modeling // 7th Int. Congress on Industrial and Applied Mathematics, July 18-22, – 2011. Vancouver, BC, Canada. P.423.

33.Солодуша С.В. Об оценках решений некоторых нелинейных интегральных неравенств // XII Всероссийский симпозиум по прикладной и промышленной математике (Казань, 1-8 мая 2011 г.). Сб. тез. Казань. – 2011. – <http://www.tvp.ru/conferen/vsppm12/kazad139.pdf>

## 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. к.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. к.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 ТЭЖ 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.  
Лагереv 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

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

Клер А.М., д.т.н. – председатель  
Беляев Л.С., д.т.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.  
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.  
Наумов Ю.В., к.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.

Кейко А.В., к.т.н. – зам. председателя  
Потанина Ю.М., к.т.н. – уч. секретарь  
Бальшев О.А., д.т.н.  
Деканова Н.П., д.т.н.  
Ермаков М.В., к.т.н.  
Зубцов В.М., к.т.н.  
Иванов А.А., 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.  
Наумов Ю.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.т.н.  
Еделев А.В., 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.  
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.

Маркова Е.В., к.ф.-м.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.  
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.  
Филатов А.Ю., к.ф.-м.н.  
Хамисов О.В., д.ф.-м.н.  
Цапах А.С.  
Яськова Э.Н., к.т.н.

### 6.3. Кадровый состав

Всего сотрудников (31.12.2011 г.)	– 306
в т.ч. научных сотрудников	– 123
из них: докторов наук	– 22
кандидатов наук	– 77
молодых (до 35 лет)	– 34
аспирантов	– 30

Научные подразделения		
	Научные со- трудники	Всего
<b>Отд.10</b>	15	30
11	7	11
12	7	13
14	1	6
<b>Отд.20</b>	6	8
<b>Отд.30</b>	17	34
32	7	12
33	3	7
34	7	15
<b>Отд.40</b>	25	47
41	6	7
42	2	3
43	9	15
44	8	20
СКБ	-	2
<b>Отд.50</b>	17	34
51	8	10
52	3	8
53	6	16
<b>Отд.60</b>	17	24
61	7	11
62	4	6
63	6	7
<b>Отд.70</b>	16	24
71	12	15
73	4	9
<b>Отд.90</b>	10	22
91	2	6
92	5	8
93	3	8

Научно-вспомогательные подразделения	
НТЦ 80-	8
Ред.-изд. отдел	6
Отдел зарубежных связей	5
Библиотека	3
АУП	
Руководство	7
Плановый отдел	5
Бухгалтерия	8
Отдел кадров	2
I отдел	1
Канцелярия	2
Отдел управления имуществом	3
ОМТС	3
СГИ	14
Хоз.отдел	22

#### 6.4. Подписка и доступы на 2012 г.

##### Газеты

Ведомости (FinancialTimes)  
Восточно-Сибирская правда  
Коммерсант  
Наука в Сибири  
Поиск  
Сибирский энергетик (Иркутск)

Энергетика (Москва)  
Энергетика и промышленность России  
(СПб)

##### Журналы

Автоматика и телемеханика  
Академия энергетики  
Альтернативный киловатт + Каталог  
Атомная техника за рубежом  
Атомная энергия  
Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика (АВОК)  
Вестник МГУ  
Вестник НГУ. Сер. Информ. технологии  
Вестник НГУ. Сер. Соц.-экон. науки  
Вестник РАН  
Водные ресурсы  
Водоснабжение и сан.техника  
Вопросы регулирования ТЭК: регионы и Федерация  
Вопросы статистики  
Вопросы философии  
Вопросы экономики  
Вычислительные технологии  
Газовая промышленность  
Газотурбинные технологии +Каталог  
Гидротехническое строительство  
Журнал вычислительной математики и математической физики  
Изв. РАН. Теория и системы управления  
Изв.. РАН. Энергетика  
Изв. вузов. Математика  
Изв. вузов. Проблемы энергетики  
Инженерно-физический журнал  
Кибернетика и системный анализ  
Метеорология и гидрология  
Минеральные ресурсы России  
Мировая экономика и международные отношения  
Мировой рынок нефти и газа

Надежность и безопасность энергетики  
Наука и жизнь  
Наука из первых рук  
Научный вестник НГТУ  
Нефтегазовая вертикаль  
Нефть, газ и бизнес  
Нефть России  
Новости теплоснабжения  
Проблемы анализа риска  
Проблемы прогнозирования  
Программные продукты и системы  
Промышленная энергетика  
Пространственная экономика  
Регион: экономика и социология  
Родина  
Сантехника  
Современные технологии. Системный анализ. Моделирование  
Сибирский журнал вычислительной математики  
Сибирский математический журнал  
ТриЭ: Тарифное регулирование и экспертиза  
Теплофизика высоких температур  
Теплофизика и аэромеханика  
Теплоэнергетика  
Теплоэнергоэффективные технологии  
Технологии электромагнитной совместимости  
Труды Ин-та математики и механики  
УрО РАН  
ТЭК России. Добыча и переработка природного газа  
ТЭК России. Нефтегаздоб. и нефтеперераб. пром-сть  
Уголь

Управление риском  
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)

В 2011г. был открыт доступ к электрон-  
ным ресурсам Эльзевир и Scopus

Есть доступ к реферативным журналам  
ВИНТИТИ на сайте ГПНТБ СО РАН

**На 2012 год оплачен доступ к элек-  
тронным ресурсам Wiley и IOP.**

**Доступ к электронным изданиям на 2011г. в  
Центральной научной библиотеке и институтах ИИЦ**

**НЭИКОН**

1. Американский институт физики. <http://www.aip.org/> или <http://journals.aip.org/>
2. Журналы Американского химического общества. <http://pubs.acs.org>
3. Журналы издательства Taylor&Francis. <http://www.informaworld.com>
4. Издательство Nature Publishing Group. <http://www.nature.com>
5. Журналы Оксфордского университета. <http://www.oxfordjournals.org>
6. World Scientific Publishing Co. Pte.Ltd. <http://www.worldscinet.com/>
7. SPIE (с 1 .09.2008). SPIE Digital Library ( <http://spiedl.org/> )
8. Optical Society of America (OSA). <http://www.opticsinfobase.org/>
9. INSPEC (EBSCO). <http://search.ebscohost.com>

**РФФИ**

1. Springer. <http://springerlink.com>:<http://www.springerlink.com/ebooks/>.
2. Institute of Physics (IOP). <http://www.iop.org> или <http://journals.iop.org>
3. Журналы издательства American Physical Society (APS). <http://publish.aps.org>
4. The Royal Society Publishing. <http://journals.royalsociety.org>
5. The Royal Society of Chemistry. <http://www.rsc.org/Publishing/Journals/Index.asp>  
Адрес для работы с базами <http://www.rsc.org/publishing/currentawareness/index.asp>
6. World Scientific Publishing Co. Pte.Ltd. <http://www.worldscinet.com/>
7. University of Chicago Press, США. <http://www.journals.uchicago.edu>
8. Wiley–Blackwell. <http://www.interscience.wiley.com/>
9. The American Mathematical Society. <http://www.ams.org/journals/>
10. НЭБ Научная электронная библиотека РФФИ. <http://elibrary.ru> Вход по паролю.

**Доступ только в Центральной библиотеке ИИЦ**

Эльзевир. <http://www.sciencedirect.com>

Scopus. <http://www.scopus.com>

**ГПНТБ СО РАН.** Вход по паролю.

По адресу <http://www.spsl.nsc.ru> открывается доступ к электронным каталогам и базам данных реферативных журналов, среди них CurrentContents, РЖ ВИНИТИ.

Annual Reviews. <http://www.annualreviews.org/>